



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Tecnología de la Construcción

Mon
625.8
A659
2012

TEMA MONOGRÁFICO PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

**“PROPUESTA DE LOS FACTORES CAMIÓN Y ESPECTROS DE
CARGA PARA DISEÑO DE ESTRUCTURA DE PAVIMENTO EN
LAS CARRETERAS DE NICARAGUA”**

Elaborado por:

Arelis de los Ángeles Aragón Rueda

Natalia Elizabeth Hurtado Silva

Raquel Esther Torres Rojas

Tutor:

MSc. Ing. Alejandro Carlo Arévalo Gutiérrez

Managua, Septiembre 2012



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA CONSTRUCCION
DECANATURA

EC-FTC-REF-No.0684

Managua, agosto 24 de 2012

Bachilleres
ARELIS DE LOS ANGELES ARAGON RUEDA
NATALIA ELIZABETH HURTADO SILVA
RAQUEL ESTHER TORREZ ROJAS
Su atención

Estimadas Bachilleres:

Atendiendo su solicitud con fecha 23 de agosto del 2012, de modificación de tema monográfico titulado "PROPUESTA DE LOS FACTORES CAMION Y ESPECTROS DE CARGA PARA LAS CARRETERAS DE NICARAGUA", por "PROPUESTA DE LOS FACTORES CAMION Y ESPECTOS DE CARGA PARA DISEÑO DE ESTRUCTURA DE PAVIMENTO EN LAS CARRETERAS DE NICARAGUA". Esta Decanatura aprueba dicha solicitud, considerando planteamiento del Jurado Calificador.

Sin otro particular, me despido.

Atentamente,



DR. ING. OSCAR GUTIERREZ SOMARRIBA
Decano

Cc: Tutor
Archivo-Consecutivo



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA CONSTRUCCION
DECANATURA

DEC-FTC-REF-No.047
Managua, febrero 02 del 2012

Bachilleres
ARELIS DE LOS ANGELES ARAGON RUEDA
NATALIA ELIZABETH HURTADO SILVA
RAQUEL ESTHER TORRES ROJAS
Presente

Estimadas Bachilleres:

Es de mi agrado informarles que el PROTOCOLO de su Tema Monográfico titulado "PROPUESTA DE LOS FACTORES CAMION Y ESPECTRO DE CARGAS PARA LAS CARRETERAS DE NICARAGUA.", ha sido aprobado por esta Decanatura.

Asimismo les comunico estar totalmente de acuerdo, de que el MSc. Ing. ALEJANDRO CARLO AREVALO GUTIERREZ, sea el tutor de su trabajo final.

La fecha límite, para que presente concluido su documento, debidamente revisado por el tutor guía será el 27 de julio del 2012

Esperando puntualidad en la entrega de la Tesis, me despido.

Atentamente,

Dr. Ing. Oscar Gutiérrez Somarriba
Decano



CC: Protocolo
Tutor
Archivo*Consecutivo
DIOGS*mary




UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN
SECRETARIA

CARTA DE EGRESADO

El Suscrito Secretario de la Facultad de Tecnología de la Construcción hace constar que el (a) **BR: ARELIS DE LOS ANGELES ARAGON RUEDA** Carné No.: **2007-21792** turno diurno de conformidad con el Reglamento de Régimen Académico Vigente en la Universidad es **EGRESADA** de la Carrera de **INGENIERÍA CIVIL**

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO** a solicitud de la parte interesada en la Ciudad de Managua, a los 01 días del mes de Marzo del año dos mil doce.




DR. ING. ALVARO AGUILAR VELASQUEZ.
Secretario de Facultad

CC: Archivo

DAAV/*Ilsa*



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN
SECRETARIA

CARTA DE EGRESADO

El Suscrito Secretario de la Facultad de Tecnología de la Construcción hace constar que el (a) **BR: NATALIA ELIZABETH HURTADO SILVA** Carné No.: **2007-21464** turno diurno de conformidad con el Reglamento de Régimen Académico Vigente en la Universidad es **EGRESADA** de la Carrera de **INGENIERÍA CIVIL**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO** a solicitud de la parte interesada en la Ciudad de Managua, a los 01 días del mes de Marzo del año dos mil doce.




DR. ING. ALVARO AGUILAR VELASQUEZ.
Secretario de Facultad

CC: Archivo

DAAV/*flsa*




UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN
SECRETARIA

CARTA DE EGRESADO

El Suscrito Secretario de la Facultad de Tecnología de la Construcción hace constar que el (a) **BR: RAQUEL ESTHER TORREZ ROJAS** Carné No.: **2007-22798** turno diurno de conformidad con el Reglamento de Régimen Académico Vigente en la Universidad es **EGRESADA** de la Carrera de **INGENIERÍA CIVIL**

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO** a solicitud de la parte interesada en la Ciudad de Managua, a los 01 días del mes de Marzo del año dos mil doce.



DR. ING. ALVARO AGUILAR VELASQUEZ
Secretario de Facultad



CC: Archivo

DAAV/*Ilsa*

DEDICATORIA

*Dedicamos esta monografía a Dios, nuestro Padre Celestial que nos llena de su amor,
sabiduría y paciencia.*

*A nuestros padres y familiares quienes han sido nuestro principal apoyo durante toda
nuestra formación personal y académica.*

AGRADECIMIENTOS

A nuestro tutor Ing. Alejandro Arévalo Gutiérrez, quien ha sido parte fundamental en el desarrollo exitoso de nuestra monografía, le agradecemos por compartir su tiempo, conocimientos y por habernos guiado en cada una de las etapas de nuestra tesis.

Dr. Néstor Lanza, coordinador de Maestría en Vías Terrestres, por todo el apoyo brindado durante el proceso de elaboración de este trabajo monográfico. Agradecemos de igual manera a la Dra. Ingrid Vidaud por habernos brindado las herramientas necesarias para la correcta elaboración de nuestra monografía.

Agradecemos a los funcionarios del Ministerio de Transporte e Infraestructura, Ing. Carlos Silva, Director de la Dirección de Conservación Vial, Ing. Marcio Sirias, Responsable Departamento de Pesos y Dimensiones, especialmente a la Ing. Yelice Darce; por habernos facilitado información clave en el desarrollo del tema: “Propuesta de los Factores Camión y Espectros de Carga para las Carreteras de Nicaragua”.

A nuestra Alma Mater UNI, rector Ing. Aldo Urbina, Dr. Oscar Gutiérrez decano de la facultad de tecnología de la construcción y a todos nuestros docentes que contribuyeron en nuestra formación profesional.

Gracias a todas y cada una de las personas que apoyaron de una u otra forma en esta investigación, ya que invirtieron su tiempo y conocimientos para ayudarnos a culminar nuestra tesis.

RESUMEN

El objetivo principal de esta tesis es elaborar propuestas de Factores Camión y Espectros de Carga para el diseño de estructuras de pavimento en las carreteras de Nicaragua, basadas en la cantidad de datos disponibles de volúmenes y cargas por eje de los vehículos pesados registrados por las estaciones de pesaje y estaciones de aforo vehicular, administradas por el MTI.

Para la determinación de los factores equivalentes de carga se emplearon conceptos empíricos (AASHTO-93), que fueron requeridos para elaborar la propuesta de los factores camión. Para el desarrollo de espectros de carga se incorporó la nueva metodología Empírica-Mecánica, AASHTO 2008.

En este estudio se desarrolló una clasificación por tráfico de camiones (CTC), en la que se agrupa las carreteras con similares distribuciones normalizadas de tráfico de vehículos pesados, quedó definida en siete CTC.

Para realizar esta propuesta fue necesario adoptar un enfoque jerárquico de tres niveles:

Nivel I: Se utilizaron datos de pesos y de conteos de sitios específicos, se desarrollaron 9 ejemplos de distribución normalizada por tipo de vehículo, con los datos de volúmenes de los tramos en que se encuentran ubicadas las estaciones de pesaje y se realizó la propuesta de los espectros de carga por eje normalizados y factores camión, basados en los pesos por eje de las 9 estaciones de pesaje.

Nivel II: Para desarrollar la propuesta de los factores y espectros regionales se realizó un análisis de orígenes y destino para definir combinaciones óptimas de los espectros y factores camión establecidos en el nivel I, basados en la influencia de las estaciones de pesaje por cada región. En el caso de la distribución normalizada por tipo de vehículo, se utilizaron volúmenes que resultaron de un análisis del TPDA de cada región.

Nivel III: Para desarrollar la propuesta de los factores y espectros nacionales se realizó un promedio de todos los espectros y factores camión de todas las estaciones de pesaje, en el caso de la distribución normalizada por tipo de vehículo se emplearon los datos de volúmenes por defecto para cada CTC, clasificación que fue desarrollada en este estudio.

ÍNDICE

CAPÍTULO I : INTRODUCCIÓN

2.1	Introducción.....	1
2.2	Antecedentes.....	3
2.3	Objetivos.....	5
2.3.1	Objetivo General.....	5
2.3.2	Objetivos Específicos.....	5
2.4	Justificación	6
2.5	Planteamiento del Problema.....	7
2.6	Alcances y Limitaciones del Tema.....	8
2.6.1	Alcances del Tema.....	8
2.6.2	Limitaciones del Tema.....	9

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.1	Consideraciones para el cálculo de Ejes Equivalentes–Métodos Empíricos.....	10
2.2	Consideraciones para el desarrollo de Espectros de Carga- Método Empírico–Mecanístico.....	12
2.2.1	Utilización de los espectros de carga en la guía MEPDG.....	13
2.3	Enfoque jerárquico	15
2.3.1	Nivel 1.....	15
2.3.2	Nivel 2.....	15
2.3.3	Nivel 3.....	15
2.4	Descripción de los datos requeridos para la aplicación del enfoque jerárquico.	16
2.4.1	Datos de Conteo Vehicular.....	16
2.4.1.1	Composición del Sistema de Conteo Vehicular en Nicaragua.....	16

2.4.1.2	Estaciones de Conteos.....	16
2.4.1.3	Factores para el Cálculo del TPDA.....	17
2.4.1.3.1	Factor Día.....	18
2.4.1.3.2	Factor Semana.....	18
2.4.1.3.3	Factor Fin de Semana.....	18
2.4.1.3.4	Factor de Expansión.....	18
2.4.1.4	Clasificación Vehicula.....	19
2.4.2	Datos de Pesos.....	21
2.4.2.1	Descripción del Sistema de Pesaje en Nicaragua.....	22
2.4.2.1.1	Sistema de Básculas.....	22
2.4.3	Selección de Muestras de datos de peso y conteos.....	23
2.4.4	Control de calidad de la información necesaria para la aplicación del Enfoque Jerárquico.....	24
2.4.4.1	Control de Calidad para los Datos de Pesos.....	24
2.4.4.2	Control de calidad de los datos de conteos.....	25
2.5	Clasificación por Tráfico de Camiones para Diseño de Pavimento.....	26
2.5.1	Clasificación Funcional vs Estructural.....	26

CAPÍTULO III : DISEÑO METODOLÓGICO

3.1.	Recolección y Procesamiento de datos.....	28
3.1.1	Obtención de Datos.....	28
3.1.1.1	Datos de Pesos.....	28
3.1.1.2	Datos de Conteos Vehiculares Clasificados.....	31
3.1.2	Control de Calidad para los Datos de Pesos.....	32
3.2	Distribución Normalizada por Tipo de Vehículo.....	32
3.3	Distribución Normalizada de Carga por Eje (Espectro de Carga).....	34

3.4	Factor Camión.....	35
3.5	Clasificación por Tráfico de Camiones.....	36
3.6	Aplicación del Enfoque Jerárquico.....	37
3.6.1	Nivel I: Sitio-Específico.....	37
3.6.1.1	Datos de Conteos Vehiculares Clasificados.....	37
3.6.1.2	Datos de Pesos por Eje.....	38
3.6.2	Nivel II: Regional.....	38
3.6.2.1	Datos de Conteos Vehiculares Clasificados.....	38
3.6.2.2	Datos de Pesos por Eje.....	39
3.6.3	Nivel III: Nacional.....	39
3.6.3.1	Datos de Conteos Vehiculares Clasificados.....	39
3.6.3.2	Datos de Pesos por Eje.....	39

CAPÍTULO IV : RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1	Nivel I: Sitio Específico.....	38
5.1.1	Distribución Normalizada por Tipo de Vehículo Pesados-Datos de Conteos Clasificados.....	38
5.1.2	Espectros de Carga Normalizados - Datos de pesos por eje	43
5.1.2.1	Ejes Simples.....	43
5.1.2.2	Ejes Tándem.....	50
5.1.2.3	Ejes Tridem.....	54
5.1.3	Factores Camión-Datos de Pesos por Eje.....	57
5.2	Nivel II: Regional.....	59
5.2.1	Distribución Normalizada por Tipo de Vehículo Pesado - Datos de Conteos Clasificados.....	59
5.2.2	Datos de pesos por eje.....	62
5.2.3	Espectros de Carga por Eje-Datos de Pesos por Eje.....	64

5.2.4	Factor Camión-Datos de Pesos por Eje.....	78
5.3	Nivel III: Nacional.....	82
5.3.1	Distribución Normalizada por Tipo de Vehículo Pesado -Datos de Conteos Clasificados.....	82
5.3.2	Espectros Normalizados de Carga - Datos de pesos por eje	84
5.3.3	Factor Camión- Datos de pesos por Eje	87
CAPÍTULO V : CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		
5.1	Conclusiones.....	88
5.2	Recomendaciones.....	90
BIBLIOGRAFÍA.....		92

ANEXOS

ANEXO I: Glosario

ANEXO II: Aspectos Generales

ANEXO III: Red Vial de Nicaragua

ANEXO IV: Muestreo Aleatorio y Cartas Control de Datos de Pesos

ANEXO V: Desarrollo de La Clasificación Por Tráfico de Camiones

ANEXO VI: Análisis de Orígenes y Destinos

ANEXO VIII: Espectros de Carga Regionales

ANEXO IX: Espectros de Carga Nacional

ANEXO X: Factores Camión

LISTA DE GRÁFICAS Y FIGURAS

Gráfica IV 1: Distribución normalizada por tipo de vehículo pesado para el tramo Punta de Plancha - Emp. San Benito	38
Gráfica IV 2: Distribución normalizada por tipo de vehículo pesado para el tramo Somoto- El Espino	39
Gráfica IV 3: Distribución normalizada por tipo de vehículo pesado para el tramo Somotillo-El Guasaule	39
Gráfica IV 4: Distribución normalizada por tipo de vehículo pesado para el tramo Juigalpa- Emp.Acoyapa	40
Gráfica IV 5: Distribución normalizada por tipo de vehículo pesado para el tramo Los Brasiles- Nagarote.....	40
Gráfica IV 6: Distribución normalizada por tipo de vehículo pesado para el tramo Ocotil-Las Manos.....	41
Gráfica IV 7: Distribución normalizada por tipo de vehículo pesado para el tramo Chinandega- Corinto.....	41
Gráfica IV 8: Distribución normalizada por tipo de vehículo pesado para el tramo La Virgen Peñas Blancas.....	42
Gráfica IV 9: Distribución normalizada por tipo de vehículo pesado para el tramo Sébaco –San Isidro.....	42
Gráfica IV 10 :Espectros de Carga Normalizados eje simple C2 para todas las básculas	43
Gráfica IV 11 :Espectros de Carga Normalizados eje simple C3 para todas las básculas	44
Gráfica IV 12: Espectros de Carga Normalizados eje simple C4 para todas las básculas	44
Gráfica IV 13: Espectros de Carga Normalizados eje simple T3-S2 para todas las básculas.....	45
Gráfica IV 14: Espectros de Carga Normalizados eje simple T3-S3 para todas las básculas.....	46
Gráfica IV 15: Espectros de Carga Normalizados eje Tándem C3 para todas las básculas	46
Gráfica IV 16: Espectros de Carga Normalizados eje Tándem T3-S2 para todas las básculas ..	47
Gráfica IV 17: Espectros de Carga Normalizados eje Tándem T3-S3 para todas las básculas ..	48
Gráfica IV 18: Espectros de Carga Normalizados eje Tridem C4 para todas las básculas	49
Gráfica IV 19: Espectros de Carga Normalizados eje Tridem T3-S3 para todas las básculas	49
Figura AII- 1:Diagrama de Cargas Permisibles MTI.....	AII 1
Figura AII- 2: Mapa de Estaciones de Pesaje MTI	AII 2
Figura AII- 3: Mapa de Ubicación geográfica de Estaciones de Aforo de Mayor Cobertura	AII 4
Figura AV- 1:Distribución Normalizada por tipo de vehículo para la Clasificación Troncal principal.	AV 1
Figura AV- 2: Distribución Normalizada por tipo de vehículo para la Clasificación Troncal Secundaria	AV 1

Figura AV- 3: Distribución Normalizada por tipo de vehículo para la Clasificación Colectora Principal.....	AV 2
Figura AV- 4: Distribución Normalizada por tipo de vehículo para la Clasificación Colectora Secundaria	AV 2
Figura AV- 5: Distribución Normalizada por tipo de vehículo para la Clasificación Caminos Vecinales.....	AV 3
Figura AV- 6: Distribución Normalizada por tipo de vehículo para la Clasificación Por Tráfico de camiones1	AV 5
Figura AV- 7: Distribución Normalizada por tipo de vehículo para la Clasificación Por Tráfico de camiones	AV 6
Figura AV- 8: Distribución Normalizada por tipo de vehículo para la Clasificación Por Tráfico de camiones3	AV 7
Figura AV- 9: Distribución Normalizada por tipo de vehículo para la Clasificación Por Tráfico de camiones 4	AV 9
Figura AV- 10 Distribución Normalizada por tipo de vehículo para la Clasificación Por Tráfico de camiones 5	AV 10
Figura AV- 11: Distribución Normalizada por tipo de vehículo para la Clasificación Por Tráfico de camiones 6	AV 12
Figura AV- 12: Distribución Normalizada por tipo de vehículo para la Clasificación Por Tráfico de camiones 7	AV 13
Figura AVI- 1: Influencia báscula de Chilamatillo, Departamentos: Managua, Chontales, Matagalpa, Jinotega, Estelí y la RAAN.	AVI 10
Figura AVI- 2 Influencia báscula de El Espino, Departamentos: Managua, Matagalpa, León, Estelí y Nueva Segovia	AVI 11
Figura AVI- 3: Influencia báscula de Guasaule, Departamentos: Managua, y Chinandega.	AVI 11
Figura AVI- 4: Influencia báscula de Lóvago, Departamentos: Managua, Chontales, Río San Juan y RAAS.....	AVI 12
Figura AVI- 5: Influencia báscula de Mateare, Departamentos: Managua, León y Chinandega.....	AVI 12
Figura AVI- 6: Influencia báscula de Ocotal, Departamentos: Managua, y Nueva Segovia.	AVI 13
Figura AVI- 7: Influencia báscula de Paso Caballo, Departamentos: Managua, Masaya y Chinandega.	AVI 13
Figura AVI- 8: Influencia báscula dePeñas Blancas, Departamentos: Managua, León y Rivas.....	AVI 14
Figura AVI- 9: Influencia báscula de Sébaco, Departamentos: Managua, Chontales, Estelí y Nueva Segovia.	AVI 14

LISTA DE TABLAS

Tabla II- 1: Estaciones de Mayor Cobertura	17
Tabla II- 2: Representación gráfica de configuración de ejes.....	21
Tabla II- 3: Ubicación de las estaciones de pesaje fijas y móviles de Nicaragua	22
Tabla II- 4 Tamaño mínimo de muestra (número de días) para estimar la distribución normalizada de la carga por eje – Datos de Pesos.....	23
Tabla II- 5. Tamaño mínimo de muestra (número de días) para estimar la distribución normalizado de tipo de vehículos – Datos de Conteos.	23
Tabla III- 1: Detalle de meses disponibles por año de la estación de pesaje de Chilamatillo	29
Tabla III- 2: Detalle de meses disponibles por año de la estación de pesaje de El Espino	29
Tabla III- 3: Detalle de meses disponibles por año de la estaciones de pesaje de Guasaule, Lóvago, Ocotal y Mateare.	30
Tabla III- 4: Detalle de meses disponibles por año de la estación de pesaje de Sébaco	30
Tabla III- 5. Detalle de meses disponibles por año de la estaciones de pesaje de Paso Caballos y Peñas Blancas	31
Tabla III- 6: Ejemplo de Cálculo de Factor Camión vehículo C2	35
Tabla III- 7: Ejemplo de Cálculo de Factor Camión vehículo T3-S3.....	36
Tabla IV- 1: Sobrecarga por Intervalos	56
Tabla IV- 2: factores camión por tipo de vehículo por cada báscula.....	59
Tabla IV- 3: Valores Regionales por defecto de Distribución Normalizada por Tipo de Vehículo	61
Tabla IV- 4: de Distribución Normalizada por Tipo de Vehículo para cada región	64
Tabla IV- 5: Influencia de las básculas en los departamentos	64
Tabla IV- 6: Propuesta por departamento asociada a la báscula correspondiente	65
Tabla IV- 7: Espectros de carga regionales de la combinación de Chilamatillo y El Espino para el eje simple.	66
Tabla IV- 8: Espectros de carga regionales de la combinación de Chilamatillo y El Espino para el eje Tándem	67
Tabla IV- 9: Espectros de carga regionales de la combinación de Chilamatillo y El Espino para el eje Tridem	67
Tabla IV- 10: Espectros de carga regionales de la combinación de El Espino, Chilamatillo, Sébaco y Ocotal para el eje simple.....	68
Tabla IV- 11: Espectros de carga regionales de la combinación de El Espino, Chilamatillo, Sébaco y Ocotal para el eje Tándem.....	69
Tabla IV- 12: Espectros de carga regionales de la combinación de El Espino, Chilamatillo, Sébaco y Ocotal para el eje Tridem.....	69
Tabla IV- 13: Espectros de carga regionales de la combinación de Chilamatillo, Sébaco, Lóvago para el eje Simple.....	70

Tabla IV- 14: Espectros de carga regionales de la combinación de Chilamatillo, Sébaco, Lóvago para el eje Tándem	71
Tabla IV- 15: Espectros de carga regionales de la combinación de Chilamatillo, Sébaco, Lóvago para el eje Tridem	71
Tabla IV- 16: Espectros de carga regionales de la combinación de Mateare y Paso Caballos para el eje Simple.....	72
Tabla IV- 17: Espectros de carga regionales de la combinación de Mateare y Paso Caballos para el eje Tándem.....	73
Tabla IV- 18: Espectros de carga regionales de la combinación de Mateare y Paso Caballos para el eje Tridem.....	74
Tabla IV- 19: Espectros de carga regionales de la combinación de Mateare y Peñas Blancas para el eje Simple.....	75
Tabla IV- 20: Espectros de carga regionales de la combinación de Mateare y Peñas Blancas para el eje Tándem.....	76
Tabla IV- 21: Espectros de carga regionales de la combinación de Mateare y Peñas Blancas para el eje Tridem.....	77
Tabla IV- 22: Espectros de carga regionales de la combinación de El Espino-Ocotál-Sébaco para el eje Simple	78
Tabla IV- 23: Espectros de carga regionales de la combinación de El Espino-Ocotál-Sébaco para el eje Tándem.....	79
Tabla IV- 24: espectros de carga regionales de la combinación de El Espino-Ocotál-Sébaco para el eje Tridem.....	79
Tabla IV- 25: Factores Camión por Tipo de vehículo y para cada Departamento	80
Tabla IV- 26: Porcentajes Normalizados de vehículos para cada Clasificación por Tráfico de Camiones	84
Tabla IV- 27: Distribución Normalizada de vehículos para cada Clasificación por Tráfico de Camiones	85
Tabla IV- 28: Espectros de carga por defecto de la combinación de Chilamatillo, El Espino, Guasaule, Lóvago, Mateare, Ocotál, Paso Caballos, Peñas Blancas y Sébaco para el eje Simple	87
Tabla IV- 29: Espectros de carga por defecto de la combinación de Chilamatillo, El Espino, Guasaule, Lóvago, Mateare, Ocotál, Paso Caballos, Peñas Blancas y Sébaco para el eje Tándem	87
Tabla IV- 30: Espectros de carga por defecto de la combinación de Chilamatillo, El Espino, Guasaule, Lóvago, Mateare, Ocotál, Paso Caballos, Peñas Blancas y Sébaco para el eje Tridem	88
Tabla IV- 31: Factor Camión por defecto.....	89
Tabla AII- 1: Especificaciones Técnicas Báscula Marca General Electro Dynamics MD-500-A. AII2	

Tabla AII- 2: Especificaciones Técnicas Báscula Marca The Scale Store WW-10,000	AII 3
Tabla AII- 3: Especificaciones Técnicas Báscula Marca Revuelta de México RCC 3,330 *3	AII 3
Tabla AII- 4: Especificaciones Técnicas Báscula Marca Toledo de Estados Unidos 2692.....	AII 3
Tabla AIII- 1: Consolidado tipo de superficie red vial nacional 2011.....	AIII 1
Tabla AIII- 2: Consolidado tipo de pavimento red vial nacional 2011.....	AIII 2
TablaAIII-3:Consolidado Clasificación Funcional-Tipo de superficie de la Red Vial Nacional.....	AIII2
Tabla AIII- 4: Red Vial Nacional 2011.Tránsito Promedio Diario Anual y Tránsito Promedio Diario Anual de Camiones	AIII 9
Tabla AIII- 5 Porcentajes Normalizados de Tránsito Promedio Diario Anual	AIII 16
Tabla AIV- 1:Semanas Seleccionadas Aleatoriamente Del Año 2011	AIV 1
Tabla AIV- 2: Semanas Seleccionadas Aleatoriamente Del Año 2010	AIV 2
Tabla AIV- 3:Control de Calidad de la Báscula de Chilamatillo.....	AIV3
Tabla AIV- 4: Control de Calidad de la Báscula de El Espino	AIV 3
Tabla AIV- 5 Control de Calidad de la Báscula de Guasaule	AIV 4
Tabla AIV- 6: Control de Calidad de la Báscula de Lóvago.....	AIV 4
Tabla AIV- 7: Control de Calidad de la Báscula de Mateare	AIV 5
Tabla AIV- 8: Control de Calidad de la Báscula de Ocotál	AIV 5
Tabla AIV- 9: Control de Calidad de la Báscula de Paso Caballo	AIV 6
Tabla AIV- 10: Control de Calidad de la Báscula de Peñas Blancas	AIV 6
Tabla AIV- 11: Control de Calidad de la Báscula de Sébaco	AIV 7
Tabla AV- 1: Criterios de Clasificación por Tipo de Tráfico	AV 4
Tabla AV- 2: propuesta para asignar una CTC a la clasificación funcional de carretera.	AV 4
Tabla AV- 3 Porcentajes Normalizados de distribución de vehículos	AV 5
Tabla AV- 4 Porcentajes Normalizados de Distribución de vehículos.....	AV 6
Tabla AV- 5: Porcentajes Normalizados de Distribución de vehículos.....	AV 7
Tabla AV- 6: Porcentajes Normalizados de Distribución de vehículos.....	AV 9
Tabla AV- 7: Porcentajes Normalizados de Distribución de vehículos.....	AV 10
Tabla AV- 8: Porcentajes Normalizados de Distribución de vehículos.....	AV 12
Tabla AV- 9: Porcentajes Normalizados de Distribución de vehículos.....	AVI 13
Tabla AVI- 1:Relación viajes de tránsito por el país-Viajes Nacionales en la estación de Chilamatillo	AVI 1
Tabla AVI- 2: Orígenes Estación de Chilamatillo.....	AVI 1
Tabla AVI- 3: Destinos Estación de Chilamatillo.....	AVI 2
Tabla AVI- 4: Relación viajes de tránsito por el país-Viajes Nacionales en la estación de El Espino	AVI 3
Tabla AVI- 5: Orígenes Estación de El Espino	AVI 3
Tabla AVI- 6: Destinos Estación de El Espino	AVI 4

Tabla AVI- 7: Relación viajes de tránsito por el país-Viajes Nacionales en la estación de Guasaule	AVI 5
Tabla AVI- 8: Orígenes Estación de Guasaule	AVI 5
Tabla AVI- 9: Destinos Estación de Guasaule	AVI 6
Tabla AVI- 10: Relación viajes de tránsito por el país-Viajes Nacionales en la estación de Lóvago	AVI 7
Tabla AVI- 11: Orígenes Estación de Lóvago.....	AVI 7
Tabla AVI- 12: Destinos Estación de Lóvago	AVI 8
Tabla AVI- 13: Relación viajes de tránsito por el país-Viajes Nacionales en la estación de Mateare	AVI 9
Tabla AVI- 14: Orígenes Estación de Mateare	AVI 9
Tabla AVI- 15: Destinos Estación de Mateare	AVI 10
Tabla AVI- 16: Relación viajes de tránsito por el país-Viajes Nacionales en la estación de Paso Caballos	AVI 11
Tabla AVI- 17: Orígenes Estación de Paso Caballo	AVI 11
Tabla AVI- 18: Destinos Estación de Paso Caballo	AVI 12
Tabla AVI- 19: Relación viajes de tránsito por el país-Viajes Nacionales en la estación de Peñas Blancas.....	AVI 13
Tabla AVI- 20: Orígenes Estación de Peñas Blancas	AVI 13
Tabla AVI- 21: Destinos Estación de Peñas Blancas	AVI 13
Tabla AVI- 22: Relación viajes de tránsito por el país-Viajes Nacionales en la estación de Sébaco	AVI 14
Tabla AVI- 23: Orígenes Estación de Sébaco	AVI 14
Tabla AVI- 24: Destinos Estación de Sébaco	AVI 14
Tabla AVI- 25: Relación viajes de tránsito por el país-Viajes Nacionales en la estación de Ocotál	AVI 15
Tabla AVI- 26: Orígenes Estación de Ocotál	AVI 15
Tabla AVI- 27: Destinos Estación de Ocotál.....	AVI 15
Tabla AVI- 28: Resumen Incidencia de las básculas por departamento	AVI 16
Tabla AVII- 1:Distribución Normalizada de Carga del eje Simple para la Báscula de Chilamatillo	AVII 2
Tabla AVII- 2: Espectros de Carga del eje simple para la Báscula de Chilamatillo	AVII 4
Tabla AVII- 3: Distribución Normalizada de Carga del eje Tándem para la Báscula de Chilamatillo	AVII 5
Tabla AVII- 4 Espectros de Carga del eje Tándem para la Báscula de Chilamatillo.....	AVII 6
Tabla AVII- 5: Distribución Normalizada de Carga del eje Simple para la Báscula de El Espino	10
Tabla AVII- 6: Espectros de Carga del eje Simple para la Báscula de El Espino	AVII 12

Tabla AVII- 7: Distribución Normalizada de Carga del eje Tándem para la Báscula de El Espino	AVII 13
Tabla AVII- 8: Espectros de Carga del eje Tándem para la Báscula de El Espino	AVII 14
Tabla AVII- 9: Distribución Normalizada y Espectros de Carga del eje Tridem para la Báscula de El Espino	AVII 15
Tabla AVII- 10: Distribución Normalizada y Espectros de Carga del eje Simple para la Báscula de Guasaule	AVII 18
Tabla AVII- 11: Distribución Normalizada y Espectros de Carga del eje Tándem para la Báscula de Guasaule	AVII 20
Tabla AVII- 12: Distribución Normalizada y Espectros de Carga del eje Tridem para la Báscula de Guasaule	AVII 21
Tabla AVII- 13: Distribución Normalizada de Carga del eje Simple para la Báscula de Lóvago	23
Tabla AVII- 14: Espectros de Carga del eje Simple para la Báscula de Lóvago	AVII 25
Tabla AVII- 15: Espectros de Carga del eje Simple para la Báscula de Lóvago	AVII 25
Tabla AVII- 16: Espectros de Carga del eje Simple para la Báscula de Lóvago	AVII 25
Tabla AVII- 17: Distribución Normalizada de Carga del eje Tándem para la Báscula de Lóvago	26
Tabla AVII- 18: Distribución Normalizada y Espectros de Carga del eje Tridem para la Báscula de Lóvago	AVII 28
Tabla AVII- 19 Distribución Normalizada de Carga del eje Simple para la Báscula de Mateare	31
Tabla AVII- 20 : Espectros de Carga del eje Simple para la Báscula de Mateare	AVII 33
Tabla AVII- 21 Distribución Normalizada de Carga del eje Tándem para la Báscula de Mateare	34
Tabla AVII- 22 : Espectros de Carga del eje Tándem para la Báscula de Mateare	AVII 35
Tabla AVII- 23: Distribución Normalizada de Carga del eje Tridem para la Báscula de Mateare	36
Tabla AVII- 24: Espectros de Carga del eje Tridem para la Báscula de Mateare	AVII 37
Tabla AVII- 25: Distribución Normalizada de Carga del eje Simple para la Báscula de Ocotál.	AVII 38
Tabla AVII- 26: Espectros de Carga del eje Simple para la Báscula de Ocotál	AVII 40
Tabla AVII- 27: Distribución Normalizada de Carga del eje Tándem para la Báscula de Ocotál	AVII 41
Tabla AVII- 28: Espectros de Carga del eje Tándem para la Báscula de Mateare	AVII 42
Tabla AVII- 29: : Distribución Normalizada de Carga del eje Simple para la Báscula de Paso Caballo	AVII 43
Tabla AVII- 30: Espectros de Carga del eje Simple para la Báscula de Paso Caballo	AVII 45
Tabla AVII- 31: Distribución Normalizada de Carga del eje Tándem para la Báscula de Paso Caballo	AVII 46
Tabla AVII- 32: Espectros de Carga del eje Tándem para la Báscula de Paso Caballo	AVII 47
Tabla AVII- 33: Distribución Normalizada y Espectros de Carga del eje Tridem para la Báscula de Paso Caballo	AVII 48

Tabla AVII- 34: Distribución Normalizada de Carga del eje Simple para la Báscula de Peñas Blancas.....	AVII 51
Tabla AVII- 35: Espectros de Carga del eje Simple para la Báscula de Peñas Blancas	AVII 53
Tabla AVII- 36: Distribución Normalizada de Carga del eje Tandem para la Báscula de Peñas Blancas.....	AVII 54
Tabla AVII- 37: Espectros de Carga del eje Tandem para la Báscula de Peñas Blancas ...	AVII 55
Tabla AVII- 38: Distribución Normalizada y Espectros de Carga del eje Tridem para la Báscula de Peñas Blancas	AVII 57
Tabla AVII- 39: Distribución Normalizada de Carga del eje Simple para la Báscula de Sébaco .	58
Tabla AVII- 40: Espectros de Carga del eje Simple para la Báscula de Sébaco	AVII 61
Tabla AVII- 41: Distribución Normalizada de Carga del eje Tandem para la Báscula de Sébaco	63
Tabla AVII- 42: Espectros de Carga del eje Tandem para la Báscula de Sébaco	AVII 64
Tabla AVII- 43: Distribución Normalizada y Espectros de Carga del eje Simple para la Báscula de Sébaco	AVII 66
Tabla AVIII- 1: Distribución Normalizada de carga para el eje simple de la combinación Chilamatillo y El Espino.....	AVIII1
Tabla AVIII-2: Distribución Normalizada de carga para el eje Tandem de la combinación Chilamatillo y El Espino.....	AVIII 2
Tabla AVIII-3: Distribución Normalizada de carga para el eje Tridem de la combinación Chilamatillo y El Espino.....	AVIII 3
Tabla AVIII -4: Distribución Normalizada de carga para el eje simple de la combinación Chilamatillo, El Espino y Sébaco	AVIII 5
Tabla AVIII - 5: Distribución Normalizada de carga para el eje Tandem de la combinación Chilamatillo, El Espino y Sébaco	AVIII 6
Tabla AVIII -6: Distribución Normalizada de carga para el eje Tridem de la combinación Chilamatillo ,El Espino y Sébaco	AVIII 7
Tabla AVIII--7: Distribución Normalizada de carga para el eje simple de la combinación Chilamatillo , Sébaco y Lóvago.....	AVIII 9
Tabla AVIII- 8 Distribución Normalizada de carga para el eje Tandem de la combinación Chilamatillo , Sébaco y Lóvago.....	AVIII 10
Tabla AVIII- 9: Distribución Normalizada de carga para el eje Tridem de la combinación Chilamatillo , Sébaco Y Lóvago.	AVIII 11
Tabla AVIII-10: Distribución Normalizada de carga para el eje Simple de la combinación Guasaule, Mateare y Paso Caballo	AVIII 13
Tabla AVIII-11: Distribución Normalizada de carga para el eje Tandem de la combinación Guasaule, Mateare y Paso Caballo	AVIII 14
Tabla AVIII-12: Distribución Normalizada de carga para el eje Tridem de la combinación Guasaule, Mateare y Paso Caballo	AVIII 15

Tabla AVIII-13: Distribución Normalizada de carga para el eje Simple de la combinación Mateare y Peñas Blancas.....	AVIII 17
Tabla AVIII--14: Distribución Normalizada de carga para el eje Tándem de la combinación Guasaule, Mateare y Paso Caballo	AVIII 18
Tabla AVIII-15: Distribución Normalizada de carga para el eje Tridem de la combinación Mateare y Peñas Blancas.....	AVIII 19
Tabla AVIII-16: Distribución Normalizada de carga para el eje Simple de la combinación Ocotál ,El Espino, Sébaco	AVIII 21
Tabla AVIII-17: Distribución Normalizada de carga para el eje Tándem de la combinación Ocotál, El Espino, Sébaco	AVIII 22
Tabla AVIII-18: Distribución Normalizada de carga para el eje Tridem de la combinación Ocotál, El Espino, Sébaco	AVIII 23
Tabla AIX- 1: Distribución Normalizada de carga para el eje simple de la combinación de todas las Básculas	AIX 3
Tabla AIX- 2: Distribución Normalizada de carga para el eje Tándem de la combinación de todas las Básculas	AIX 4
Tabla AIX- 3: Distribución Normalizada de carga para el eje Tridem de la combinación de todas las Básculas	AIX 6
Tabla AX- 1: Factores Camión para las 9 Estaciones de Pesaje	AX 2
Tabla AX- 2: Valores de Factor Camión por Región.....	AX 2
Tabla AX- 3: Factores Camión por departamentos	AX 5

ABREVIATURAS

AASHTO: American Associations of State Highway and Transportation Officials, (Asociación Americana de Autoridades Estatales de Carreteras y Transporte)

AASHO: American Associations of State Highway Officials, (Asociación Americana de Autoridades Estatales de Carreteras)

CTC: Clasificación por Tráfico de Camiones

ECD: Estación de Corta Duración

EMC: Estación de Mayor Cobertura

ES: Estación Sumaria

ESAL´S: Equivalent Single Axle Load (Ejes Simple Equivalente de Carga)

FEC: Factor Equivalente de Carga.

FHA: Federal Highway Administration (Administración de Carreteras Ferales)

MEPDG: Mechanistic–Empirical Pavement Design Guide (Guía de Diseño de Pavimento Empírico-Mecanístico).

MTI: Ministerio de Transporte e Infraestructura.

NCHRP: National Cooperative Highway Research Program (Programa de Investigación de cooperativas de Carreteras Nacionales)

SIECA: Secretaría de Integración Económica Centroamericana.

TPDA: Tránsito Promedio Diario Anual

TPDAC: Tránsito Promedio Diario Anual de Camiones

WIM: Weigh In Motion (Pesaje en Movimiento)

CAPÍTULO I : INTRODUCCIÓN

2.1 Introducción

La infraestructura vial de un país constituye la base fundamental en el desarrollo del mismo, es por ello que se debe dar especial énfasis en implementar y mejorar día a día la calidad de las carreteras mediante un diseño eficiente.

El siguiente gráfico presenta, de forma general, el desarrollo en el campo del Diseño de Pavimentos:



La práctica actual del diseño de pavimentos está enmarcada en métodos empíricos, tales como el Método de la Guía AASHTO-93, que es recomendado por el Manual Centroamericano de Diseño de Pavimento SIECA, esta guía utiliza 18-kip Carga Equivalente del Eje Simple (ESAL) para establecer espesores de pavimento, estos ejes equivalentes fueron desarrollados en base a relaciones empíricas obtenidas en el AASHO Road Test (1956-1962).

La nueva filosofía de diseño MEPDG. AASHTO-2008, basada en principios empíricos-mecanísticos constituye el mayor aporte en el estado de la práctica de diseño y rehabilitación de carreteras, ya que esta metodología caracteriza de forma directa los parámetros utilizados por el diseñador, tomando en cuenta las condiciones reales del proyecto. Esta guía no requiere del uso de ESALS debido a que emplea espectros de carga por tipo de eje de vehículos pesados obtenidos del procesamiento de la información de las estaciones de pesaje.

Un análisis completamente mecánico constituye el estado del arte en el campo de diseño de pavimentos.

Atendiendo la práctica actual de diseño, en esta investigación se proponen Factores Camión para los diferentes tipos de vehículos pesados e introduciendo los conceptos de la nueva filosofía de diseño, se desarrollan Espectros de Carga por tipo de eje y tipo de vehículo. Ambos sistemas de carga (Factor Camión y Espectro de Carga) son congruentes con los pesos reales de los vehículos pesados que circulan en la red vial de nuestro país, ya que se desarrollaron en base a los registros del sistema de básculas nacional.

Estos sistemas de carga constituyen una herramienta importante para el ingeniero que le permitirá diseñar, construir y dar un mantenimiento adecuado, optimizando el desempeño de la infraestructura vial de Nicaragua.

2.2 Antecedentes

La guía de diseño AASHTO-93 es el método tradicionalmente utilizado en Nicaragua para el diseño de estructuras de pavimento, esta guía emplea ejes simples equivalentes de 18000 lb (ESALS) para determinar espesores de pavimento. Los ESALS se basan en factores equivalentes de carga (FEC), que son función del tipo de pavimento, número estructural, carga por eje y del índice de serviciabilidad final.

En nuestro país se han desarrollado varios estudios de factores equivalentes de cargas. El MTI en el año 2005 realizó el primer estudio en el tramo “Las Piedrecitas- Izapa”, empleando los registro de pesos por eje de la Báscula de Mateare. En el año 2008 la UNI publicó el tema monográfico “Estimación de Factores Equivalentes de Carga para la Red Vial Mantenible del MTI”; y en el año 2009 presentó un estudio denominado “Estimación de Los Factores Equivalentes de Carga que circulan en la Carretera Panamericana Tramos Norte y Sur” en el que se utilizó la base de datos registrados del año 2008 de las básculas Chilamatillo, Lóvago, Mateare, Peñas Blancas y Sébaco.

Algunos investigadores han concluido que mediante el uso de ejes equivalentes (Guía-93) se realizan predicciones de poca precisión, debido a que utiliza relaciones empíricas desarrolladas hace ya 50 años, en base a la prueba de caminos AASHO (1956-1962), donde daño experimentado puede ser muy diferente del causado por la diversidad de cargas y configuraciones de los vehículos pesados que en la actualidad circulan por la red vial. Por lo anteriormente planteado los investigadores han recomendado el uso de cargas de ejes y datos de clasificación de vehículos para caracterizar el tráfico (Hajeck, 1995; Rauhut, et al., 1984).

El avance en los sistemas de pavimentos implica incorporar conceptos mecanísticos que tomen en cuenta las cargas reales actuantes en la estructura de pavimento. A partir de 1986 que se visualizó la necesidad de tener una nueva guía de diseño de pavimentos basada en los conceptos mecanicistas, fue entonces que la AASHTO, FHA y NCHRP, patrocinaron el desarrollo de un procedimiento de diseño empírico-mecanístico bajo el proyecto denominado NCHRP 1-37A.

El objetivo principal del proyecto 1-37A fue el desarrollar una guía para el diseño y rehabilitación de pavimentos que estuviera basada en los modelos mecanicistas existentes y que reflejaran el estado del arte en la materia tanto para pavimentos flexibles y rígidos, dando como resultado que en el año 2008 la AASTHO presentara la edición interina de la Guía de Diseño de Pavimento Empírica-Mecanística (MEPDG) en la que se desarrollan espectros de carga, los cuales representan una distribución de la carga por eje para un tipo específico de eje (simple, tándem y tridem). Algunos estados ya han comenzado a implementarla mediante capacitación de personal y recopilación de datos de entrada, así como equipos de ensaye y la adaptación de tramos de prueba para la calibración regional.

En Marzo de 2005, El Departamento de Transporte de Washington preparó un documento titulado “Caracterización del Tráfico para mejorar el diseño de pavimento y su desempeño: Desarrollo de Espectros de Cargas”, en el cual realiza una revisión de la literatura sobre este tema y desarrolla espectros de carga para el Estado de Washington para ejes simples, tándem y tridem.

En Diciembre de 2009, El Departamento de Transporte, División de Tecnología y Construcción del Estado de Michigan publicó el reporte # RC-1537 titulado Reporte Final: Caracterización del Tráfico de Camiones en Michigan para la Nueva Guía de Diseño Empírica-Mecanística, en el que se caracteriza el tráfico tomando en cuenta los factores de distribución, la clasificación por tráfico de camiones, y la distribución de carga por eje para las diferentes configuraciones de eje, utilizando datos de pesos de 44 estaciones de pesaje en movimiento (WIM) localizadas en el estado de Michigan.

Países latinoamericanos también han realizado estudios de carga para diseño de pavimento. Colombia realizó un estudio para determinar los Espectros de Carga Vehicular para la Zona Urbana de Bogotá D.C., Costa Rica realizó una Encuesta de Carga, en este trabajo se determinaron los Factor Camión por tipo de Vehículo y los espectros de carga. En México, Paul Garnica Anguas realizó un estudio de Espectro de Carga y Daño para Diseño de Pavimento a nivel nacional. En Nicaragua no se han realizado estudios para desarrollar espectros de carga.

2.3 Objetivos

2.3.1 Objetivo General

- Elaborar propuestas de Factores Camión y Espectros de Carga para el diseño de estructuras de pavimento en las carreteras en Nicaragua, basadas en cargas por eje y volúmenes de los vehículos pesados registrados por el sistema de básculas y estaciones de conteo vehicular, administradas por el MTI.

2.3.2 Objetivos Específicos

- Revisar la literatura referida a la estimación de los factores camión y espectros de carga para diseño de estructura de pavimentos.
- Proponer una Clasificación por tráfico de camiones que agrupe el flujo vehicular de características similares.
- Elaborar propuestas de Factores Camión y Espectros de Carga, basados en los pesos por eje de los vehículos de transporte pesado y los volúmenes de tráfico; empleando un enfoque jerárquico.

2.4 Justificación

El tránsito vehicular es uno de los factores más importantes para el análisis y diseño de estructuras de pavimento, por lo que es necesario estimar la magnitud y la frecuencia de las cargas que son aplicadas durante el período de diseño de la carretera.

Actualmente en Nicaragua, no se cuenta con un sistema de carga vehiculares factores camión o espectros de carga que muestren la relación entre el rango de carga y el número total de ese tipo de eje; que sean congruentes con los pesos reales de los vehículos que circula en nuestro país.

El contar con una serie de datos reales, actualizados y representativos permitirán al ingeniero diseñar, construir y dar un mantenimiento adecuado a la infraestructura vial, para optimizar su desempeño.

Por tal motivo se presenta el tema “Propuesta de los Factores Camión y Espectros de Carga para las carreteras de Nicaragua”, en el que se caracteriza el tráfico vehicular pesado, tomando en cuenta los volúmenes y cargas reales que circulan en la red vial del país, utilizando conceptos Empíricos para la determinación de los Factores camión, dado que son empleados actualmente en Nicaragua. Además se introducen conceptos Empíricos-Mecanísticos para proponer Espectros de carga, anticipando el auge de las nuevas metodologías de análisis y diseño de pavimentos, estableciendo un marco de referencia que uniformará la conceptualización de los nuevos diseños.

2.5 Planteamiento del Problema

El no tomar en cuenta los pesos reales de los vehículos que circulan por la red vial de Nicaragua puede conducir a desacertadas, inseguras, poco funcionales y antieconómicas soluciones de diseño y mantenimiento vial.

Si se utilizan cargas vehiculares para el diseño de carreteras que estén por encima o por debajo de las cargas reales esperadas durante su vida útil, se estaría sobre diseñando o sub-diseñando las mismas; lo que trae como consecuencia: para el primer caso elevados costos de construcción y una restricción al crecimiento de la infraestructura vial, al no optimizar los montos de inversión, y para el segundo caso, una estructura menos durable que presente problemas de funcionalidad y altos costos de mantenimiento.

En un país como Nicaragua, que cuenta con recursos financieros limitados para realizar inversiones en infraestructura, es de vital importancia establecer cargas de diseños vehiculares que se adapten a los pesos reales de los vehículos que circulan en las carreteras, de tal forma que se optimicen las inversiones garantizando la funcionalidad y vida útil de las carreteras a costos de mantenimiento razonables.

Por todo lo anterior debe atenderse en esta investigación el estudio de las acciones mecánicas en el análisis y diseño de carreteras, en términos de valorar modelos más cercanos a la realidad del país.

2.6 Alcances y Limitaciones del Tema

2.6.1 Alcances del Tema

En el presente estudio se realizaron propuestas de Factores Camión y Espectros de Carga que toman en cuenta el número y tipo de vehículos pesados, así como la intensidad de cargas y la configuración de ejes de los vehículos pesados que circulan por la red vial de Nicaragua.

Para realizar la propuesta de Factores Camión, se trabajó con los datos disponibles de pesos por eje de las nueve estaciones de pesaje del MTI, que actualmente operan en el país. Se emplearon conceptos empíricos para el cálculo de los Factores Equivalentes de Carga los que fueron determinados de manera simplificada en base a la ecuación de la cuarta potencia utilizando la metodología descrita en el manual Obtención y Manejo de la Información de Tránsito para diseño de pavimentos del Ing. Gustavo Corredor¹.

En el desarrollo de los Espectros normalizados de Carga por eje, se emplearon los datos disponibles de pesos por eje procedentes del sistema de básculas administradas por MTI; y para la determinación de la distribución normalizada por tipo de vehículo pesados, se utilizaron los datos de volúmenes obtenidos de los conteos realizados por las estaciones de aforo del MTI. Para realizar ambos procedimientos se utilizaron conceptos empíricos-mecanísticos siguiendo la metodología descrita en la Guía Empírica-Mecanística para el diseño de nuevas estructuras de pavimento y rehabilitaciones 2004².

¹ *Docente de diseño de pavimentos Maestría en Vías Terrestre UNI.*

² *Guide for Mechanistic-Empirical Design of New and Rehabilitated Pavement Structures. Final Report NCHRP. Project 1-37A. 2004*

2.6.2 Limitaciones del Tema

Para proponer los Factores Camión y Espectros de Carga para las carreteras de Nicaragua se requirieron datos de carga por eje de los vehículos pesados, debido a que esta información es registrada de forma manuscrita, fue necesario realizar un proceso de digitalización, por lo que se optó por realizar un muestreo aleatorio que cumpliera con el número de días, basados en un nivel de confianza y un error esperado aceptable, según las tablas II-4 y II-5 (de este documento) que propone la AASHTO 2008³.

Para realizar estas propuestas se adoptó un enfoque jerárquico de tres niveles basado en la cantidad de datos disponibles, debido a que las estaciones de aforo vehicular y de pesaje no cubren la totalidad de la red vial nacional.

Las propuestas de factores camión se desarrollan únicamente para pavimentos flexibles ya que a éste se le da especial énfasis en la rehabilitación, debido a que representa el mayor porcentaje (73%) de la red vial pavimentada⁴ con 2,298.881 Km.

En este estudio no se generaron espectros de carga para los buses, esto se debe a que no se cuenta con registros de pesos por eje de este tipo de vehículo, ya que el sistema básculas del MTI no los registra.

Es importante mencionar que este estudio se limita a la realización de propuestas de Factores Camión y Espectros de Carga, las que no incluyen el desarrollo de espectros de daño ni el diseño de estructuras de pavimento.

³ Las tablas II-4 y II-5 corresponden a Table 9-1 y Table 9-2. Mechanistic–Empirical Pavement Design Guide. AASHTO 2008 pág # 78

⁴ Ver anexo A-III

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.1 Consideraciones para el cálculo de Ejes Equivalentes–Métodos Empíricos.

En las carreteras de Nicaragua circula una gran variedad de camiones que transportan distintos bienes, ya sea producción agrícola, ganado, materiales de construcción o cualquier tipo de carga que necesite ser transportada de un sitio a otro.

Los pavimentos se diseñan en función del efecto del daño que produce el paso de un eje con una carga y para que resistan un determinado número de cargas aplicadas durante su vida útil. Un tránsito mixto está compuesto de vehículos de diferente peso y número de ejes, que para efectos de cálculo en los métodos empíricos se les transforma en un número de ejes equivalentes de 80 KN o 18 kips, por lo que se les denominará "Equivalent Single Axle Load" o ESAL (eje simple equivalente de carga).

Para un diseño y un mantenimiento eficiente de la estructura de pavimento, es necesario tomar en cuenta los efectos de estas cargas, y dada su gran variabilidad se tiene que transformar las distintas intensidades de carga en un valor que las represente y que sea obtenido de una manera simple. Por esta razón se define un "Eje Patrón" que representa la carga estándar o normalizada, este contempla una carga por eje simple de 80 KN, es decir 8200 Kg ó 18000 lbs.

Los factores de equivalencia de carga son valores numéricos que definen el daño que causa el paso de un vehículo o eje determinado, sobre una sección de pavimento en una manera relativa al daño que el vehículo o eje patrón, causa al pasar sobre la misma sección de pavimento.

Los "Factores de Equivalencia" para los ejes simples y tandem son los derivados empíricamente en el Ensayo Vial AASHO en función no solo de la magnitud de la carga y la configuración del eje que la transmite al pavimento, sino también del

tipo de pavimento (flexible o rígido), del espesor del pavimento y de la condición final de calidad de rodaje del pavimento para el momento final del período de diseño, la guía de diseño AASTHO 93, provee una serie de tablas para calcular los Factores Equivalentes de Carga en su Apéndice D “Conversion of Mixed Traffic to Equivalent Single Axle Loads for Pavement Design”.

Los FEC se pueden expresar en términos de la magnitud de las cargas involucradas, las cuales deben corresponder a una misma configuración de ejes y número de llantas. En una forma muy simplificada, para determinar los FEC se puede emplear la relación exponencial siguiente:

$$\text{Factor de equivalencia de carga} = \left(\frac{\text{Peso del eje medido}}{\text{Peso eje patrón}} \right)^4 \quad \text{Ecuación 1}$$

La ecuación anterior se conoce como “Ley de la Cuarta Potencia”

Si se establece como eje patrón o carga normalizada los valores de 6.6 ton en eje simple de dos ruedas, de 8.2 ton en ejes simple de cuatro ruedas y ejes tandem, y de 23 ton en eje tridem, los “factores de equivalencia” toman las expresiones aproximadas siguientes⁵:

$$\text{Fe simple de dos ruedas} = [\text{Carga por Eje} / 6.6]^4 \quad \text{Ecuación 2}$$

$$\text{Fe simple de cuatro ruedas} = [\text{Carga por Eje} / 8.2]^4 \quad \text{Ecuación 3}$$

$$\text{Fe tandem} = [0.57 \times \text{Carga por Eje} / 8.2]^4 \quad \text{Ecuación 4}$$

$$\text{Fe tridem} = [\text{Carga por Eje} / 23]^{4.22} \quad \text{Ecuación 5}$$

El Factor Camión es el parámetro empírico que permite convertir el tránsito real en aplicaciones equivalentes del eje de referencia para diseño de pavimentos asfálticos. Es una constante característica de la distribución de frecuencia de eje por rango de carga e independiente del número de vehículos; es decir no depende del número de camiones a partir de los cuales se determine, pero sí de

⁵ Obtención y Manejo de la Información de Tránsito para Diseño de Carreteras. Ing. Gustavo Corredor. Pág.2-23

la conformación o distribución de los diversos camiones dentro del total del tráfico pesado diario de la vía en estudio.

El Factor Camión se puede determinar de manera individual para cada tipo de vehículo comercial o como promedio de todo el flujo de tránsito pesado.

$$\text{Factor Camión} = \frac{\sum(\text{nº de ejes} \times \text{factor de equivalencia de carga})}{\text{nº de vehículos encuestados}} \quad \text{Ecuación 6}$$

2.2 Consideraciones para el desarrollo de Espectros de Carga- Método Empírico-Mecanístico

El espectro de carga por eje es un histograma o distribución de carga por eje para un tipo específico de eje (simple, tándem y tridem). En otras palabras, es el número de aplicaciones del eje por cada intervalo de carga para un tipo específico de eje.

Los rangos de carga que definen los intervalos de clase corresponden a los valores propuestos en la guía para diseño empírico-mecanicista NCHRP 2004⁶:

- Ejes Simples: 1500 kg a 20000 kg, a intervalos de 500 kg
- Ejes Tándem: 2500 kg a 36000 kg, a intervalos de 1000 kg
- Ejes Tridem: 5000 kg a 46000 kg, a intervalos de 1500 kg

Un espectro de carga por eje normalizado es un histograma normalizado para un tipo específico de eje. Para determinar el espectro de carga normalizada, el número de aplicaciones ejes por cada intervalo de carga para un tipo específico de eje es dividido entre el número total de ejes por cada tipo de eje. La suma acumulada de todos los valores en la distribución para un tipo específico de eje es igual a 100 por ciento.

⁶Guide for Mechanistic-Empiric Design of New and Rehabilitated Pavement Structures. Chap-4 Traffic. Pág.2.4.19

La distribución de carga por eje normalizado o espectros sólo puede determinarse a partir de datos de pesos. Por lo tanto, el nivel de entrada depende de la fuente de datos (sitio-específico, regional o nacional).

2.2.1 Utilización de los espectros de carga en la guía MEPDG

El propósito de la guía MEPDG es proveer a los diseñadores de pavimentos una herramienta para el diseño de pavimentos basada en los principios mecanísticos. Lo que significa que para el análisis se calcularán las respuestas de un pavimento (esfuerzos, deformaciones y deflexiones) estas respuestas generan un daño que se acumulará e incrementará con el paso de las cargas y las acciones climáticas en el tiempo, esa es la parte mecánica, y la parte empírica es la que relacionará ese daño acumulado con los deterioros observados en los pavimentos. Esta guía desarrolla una interrelación muy directa entre los materiales, el diseño estructural, tránsito, clima, construcción y los sistemas de gestión de pavimentos.

Esta guía caracteriza el tráfico a través de espectros de carga, lo que permite el uso del conocimiento de la distribución de la carga real, en los distintos tipos de ejes de los vehículos, para valorar el daño que se puede presentar en una sección de pavimento especialmente en condiciones de sobrecarga.

La guía de diseño toma en cuenta funciones de transferencia y ecuaciones de regresión⁷ para predecir los indicadores de desempeño considerados importantes en los sistemas de gestión de pavimentos.

Los modelos de deterioro que considera la guía para pavimento flexible son:

- Profundidad total de ahuellamiento.
- Agrietamiento relacionado a la carga: agrietamiento longitudinal y agrietamiento tipo piel de cocodrilo.
- Agrietamiento no relacionado a la carga: agrietamiento transversal.
- Grietas de reflexión en sobrecarpeta.
- Lisura (IRI).

⁷MEPDG. AASHTO 2008 Chap.5 Performance Indicator Prediction Methodologies

En el caso de pavimentos rígidos los modelos son:

- Fisuras transversales en losas (inciando desde abajo, iniciando de la superficie) en Pavimentos de Concreto con Juntas.
- Falla transversal en las juntas en Pavimentos de Concreto con Juntas.
- Roturas (Punchouts) en Pavimentos de Concreto Continuamente Reforzado.
- Lisura (IRI) en Pavimentos de Concreto con Juntas.
- Lisura (IRI) en Pavimentos de Concreto Continuamente Reforzado.

Paul Garnica Anguas⁸ generaliza el concepto de daño, en donde para cada tipo de eje, i , y cada nivel de carga, j , se obtiene el cociente entre el número de repeticiones correspondiente esperado por año, n , y el número de repeticiones admisibles, N , para limitar el desarrollo de un cierto tipo de deterioro. El daño total se calcula con la ecuación siguiente:

$$D = \sum_i \sum_j \frac{n_{ij}}{N_{ij}} \quad \text{Ecuación 7}$$

El coeficiente de Daño, D , está asociado a un cierto tipo de deterioro en el pavimento, el que se calcula por medio de los modelos matemáticos anteriormente enumerados para generar espectros de daño, basados en los espectros de carga.

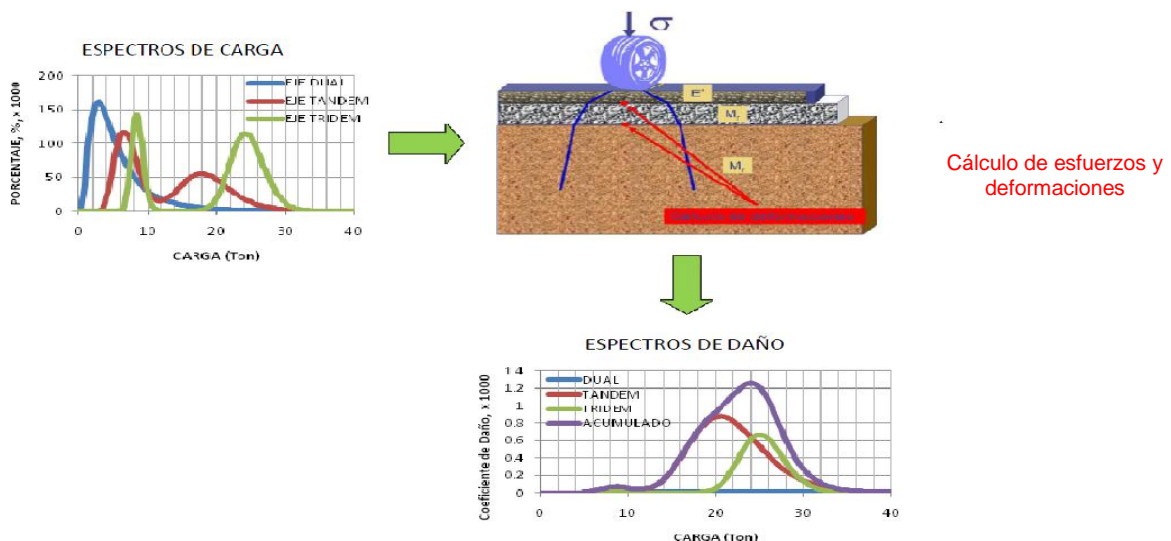


Figura I: Esquema de la metodología propuesta (Garnica Anguas) para desarrollar espectros de daño.

⁸ Autor del documento mexicano “Espectros de Carga y Daño para Diseño de Pavimentos”

2.3 Enfoque jerárquico

El enfoque jerárquico planteado en la guía MEPDG es un esquema de datos de entrada que es usado para caracterizar el conocimiento que tiene el diseñador sobre los parámetros de diseño. Tres niveles son propuestos para determinar el valor de entrada de los diferentes parámetros de materiales y tráfico.

A continuación definimos cada nivel jerárquico de entrada propuesto en la guía⁹.

2.3.1 Nivel 1: El parámetro de diseño es medido directamente, es decir es específico del sitio o proyecto. El Nivel 1 representa el mayor grado de conocimiento del parámetro de diseño para un proyecto específico, pero tiene los mayores costos en la recolección de los datos y pruebas necesarias para determinar el valor del parámetro.

Para caracterizar el tráfico, este nivel requiere conteos clasificados y pesos por ejes específicos del sitio.

2.3.2 Nivel 2: El parámetro de diseño es estimado de correlaciones o ecuaciones de regresión. En otras palabras, el valor de entrada es calculado de datos de otros sitios específicos que son menos costos de medir. El Nivel 2 también representa medidas de valores regionales que no son del sitio específico.

2.3.3 Nivel 3: El parámetro de diseño es basado en la “mejor estimación” o valores por defecto. El Nivel 3 está basado en valores por defecto globales o regionales, valores medios de un grupo de datos con características similares. Este nivel representa el menor grado de conocimiento sobre el parámetro de diseño por el proyecto específico, pero tiene los costos más bajos de recolección de datos y pruebas.

⁹ MEPDG.AASHTO 2008. Capítulo 4: Definición de Términos. Pág.29

2.4 Descripción de los datos requeridos para la aplicación del enfoque jerárquico.

2.4.1 Datos de Conteo Vehicular

Uno de los elementos principales para el diseño de las carreteras es el volumen del Tránsito Promedio Diario Anual, conocido en forma abreviada como TPDA, que se define como el volumen total del vehículos que pasan por un punto o sección de una carretera en un período de tiempo determinado, igual a un año¹⁰ (365 días), dividido entre el número de días comprendido en dicho período de medición, tratándose de un promedio simple.

$$TPDA = \frac{\text{Tránsito Anual}}{365} \quad \text{Ecuación 8}$$

Representan la cantidad y tipos de vehículos contados durante un período de tiempo. Estos se utilizan para determinar la distribución normalizada por tipo de camión.

2.4.1.1 Composición del Sistema de Conteo Vehicular en Nicaragua

El flujo de tráfico en un tramo de la red vial tiene sus propias características de volumen y composición por tipo de vehículo que normaliza las fluctuaciones o las variaciones que se presentan en las características del flujo a lo largo de diferentes intervalos de tiempo. Para estudiar este comportamiento El MTI a través de la Oficina de Diagnóstico y Evaluación de Pavimentos ODEP de la División de Administración Vial realiza aforos a los tramos de la Red Vial de Nicaragua.¹¹

2.4.1.2 Estaciones de conteos:

Estaciones de Mayor Cobertura (EMC): Son las estaciones de conteos continuos los 365 días al año con conteos clasificados de 24 horas por día, sin embargo por problemas presupuestarios el Ministerio no puede realizar estos aforos,

¹⁰ *Ingeniería de Tránsito. Fundamentos y Aplicaciones.*

¹¹ *Anuario de Aforos de Tráfico 2011. MTI. Pág. 8*

realizando conteos clasificados durante 3 períodos en el año por 7 días consecutivos cada período.

Tabla II- 1: Estaciones de Mayor Cobertura

No.	Código NIC	No. Estación	Nombre de Tramo
1	NIC-1	101B	Zona Franca-La Garita
2	NIC-1	107	Sébaco-Emp. San Isidro
3	NIC-2	200	Entrada al INCAE-El Crucero
4	NIC-3	300	Sébaco-Quebrada Honda
5	NIC-4	401	Masaya-Granada
6	NIC-7	700	Emp. Camoapa-Tecolostote
7	NIC-12 A	1205	Emp. Chichigalpa-Chinandega
8	NIC-18A	1802	San Marcos-Masatepe
9	NIC-24A	2404	Corinto-Chinandega
10	NIC-24B	2400	Chinandega-Ranchería
11	NIC-28	2803	Nagarote-La Paz Centro

Estaciones de Corta Duración (ECD): Se aplica a un conjunto de estaciones donde los flujos reportados son mayores de 300 TPDA.

Estación de Conteo Sumaria (ECS): Son las estaciones con volúmenes menores a 300 TPDA.

2.4.1.3 Factores para el Cálculo del TPDA

Para realizar los aforos en las Estaciones de Mayor Cobertura, debido al alto costo que repercute la ejecución de los estudios, dado que el Ministerio no está en la capacidad de realizarlos los 365 días del año, se divide el período en tres cuatrimestres, realizando conteos clasificados durante 3 tiempos por 7 días consecutivos cada uno, lográndose obtener el Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA) que nos es más que el promedio de los períodos, mas los factores para el cálculo del TPDA en las estaciones de Corta Duración (ECD) y estaciones Conteo Sumaria (ECS), siendo estos los siguientes:

2.4.1.3.1 Factor Día:

corresponde expandir el tráfico diurno de 12 horas a tráfico diario de 24 horas se obtiene mediante los resultados correspondientes de las estaciones de mayor cobertura de 24 horas siendo la fórmula para calcular:

$$\textbf{Factor Día} = 1 + \frac{\text{Tráfico Nocturno}}{\text{Tráfico Diurno}} \quad \text{Ecuación 9}$$

En las estaciones de Mayor Cobertura, el valor a adoptar por defecto debe ser 1.0

2.4.1.3.2 Factor Semana:

Es el factor para expandir el resultado obtenido para un período corto de tres días de la semana (martes a jueves) al promedio semanal 7 días (lunes a domingo), siendo la fórmula para calcular:

$$\textbf{Factor Semana} = \frac{(Tlab*5+Tfs*2)}{7*Tlab} \quad \text{Ecuación 10}$$

donde:

Tlab: Corresponde al tráfico levantado durante la semana Lunes a Viernes

Tfs: Corresponde al tráfico levantado durante el fin de semana Sábado a Domingo

Los valores en las Estaciones de Mayor Cobertura por defecto será 1.0.

2.4.1.3.3 Factor Fin de Semana:

Es el factor para expandir un conteo realizado durante el fin de semana a los 7 días de la semana, siendo la fórmula para calcular:

$$\textbf{Factor Laboral} = \frac{(Tlab*5+Tfs*2)}{7*Tfs} \quad \text{Ecuación 11}$$

2.4.1.3.4 Factor de Expansión:

Es el factor para expandir el tráfico diario semanal al tránsito promedio diario anual TPDA.

2.4.1.4 Clasificación Vehicular

El MTI propone una clasificación que se compone de 18 tipos de vehículos que son aforados por las diferentes estaciones de conteo.

1. Motocicleta, Scooter and Moped
2. Carro y Jeep (coupe, sedan, station wagon, jeep, land rover)
3. Camioneta, van y microbús (Utilidad para uso de pasajero.)
4. Bus (más de 15 asientos)
5. Camioneta van (Utilidad para uso de carga)
6. Camión rígido sencillo, 2 ejes.
7. Camión rígido sencillo 3 ejes.
8. Camión más semi-remolque, 2+1 ejes.
9. Camión más semi-remolque, 2+2 ejes.
10. Camión más semi-remolque, 3+1 ejes.
11. Camión más semi-remolque, 3+2 ejes.
12. Camión más semi-remolque, 3+3 ejes.
13. Camión más remolque de barra de tracción, 2+2 ejes.
14. Camión más remolque de barra de tracción, 2+3 ejes.
15. Camión más remolque de barra de tracción, 3+2 ejes.
16. Vehículo agrícola (tractor).
17. Vehículo de construcción (niveladora).
18. Otro (remolque halado por un vehículo liviano)

Es necesario tener en cuenta las características de los vehículos, ya que difieren unos de otros, actualmente en nuestro país existe una gran variedad de vehículos por que es conveniente agruparlos en categorías:

Motocicletas: Se incluyen todas las categorías de dos, tres y cuatro ruedas de vehículos motorizados, con o sin transporte, esta categoría incluye scooters, motonetas, motocarros, cuadra ciclos y otros triciclos de motor.

Vehículos livianos: Son vehículos automotores de cuatro ruedas que incluyen, automóviles, camionetas y microbuses de uso personal.

Vehículos pesados de pasajeros: Son vehículos destinados al transporte público de pasajeros de cuatro, seis y más ruedas, que incluyen los microbuses pequeños (hasta de 15 pasajeros) y Microbuses Medianos de 25 pasajeros y los buses medianos y grandes.

Vehículos pesados de carga: Son los vehículos destinados al transporte pesado de carga mayores o iguales a tres toneladas y que tienen seis o más ruedas en 2, 3, 4, 5 y más ejes, estos vehículos incluyen, los camiones de dos ejes (C2), camiones C3, C2-R2 y los vehículos articulados de cinco y seis ejes de los tipos (T3-S2) y (T3-S3) y otros tipos de vehículos para la clasificación de vehículos especiales, tales como Agrícolas y de Construcción.

Los vehículos de carga además de ser más pesados, su peso bruto excede las 5 toneladas métricas, por el cual desde el punto de vista de diseño de pavimentos son de mayor interés que el resto de los vehículos que puedan circular con una carga inferior (motocicletas, vehículos, jeeps y camionetas) debido a que provocan un efecto mínimo sobre el pavimento.

Configuración de Ejes de Vehículos Pesados





Uno de los datos más importantes en la composición del tráfico es la manera de cómo se aplicara la carga sobre el pavimento, es decir cuántos ejes y de qué tipo son esos ejes, es conveniente definir los tipos de ejes que pueden ser encontrados en los vehículos que transitan en nuestros pavimentos:

Eje Simple: Es el eje que está compuesto por dos ruedas, una en cada extremo del eje.

Eje Tandem: Es el conjunto de dos ejes simples de ruedas dobles, con una separación de centros comprendidos entre 1.00 y 2.45 metros.

Eje Tridem: Es el conjunto de tres ejes simples de ruedas dobles con una separación de sus centros comprendida entre 1.00 y 2.45 metros.

Tabla II- 2: Representación gráfica de configuración de ejes

Eje Simple Direccional	Eje Simple Dual	Eje Tandem	Eje Tridem
			

En este estudio se consideran como vehículo de carga o pesado: C2, C3, C4, $Tx-Sx \leq 4$ ejes (Camiones Tráiler Simples con 4 ó menos ejes), $Tx-Sx \geq 5$ ejes (Camiones Tráiler Simples con 5 ó más ejes), $Cx-Rx \leq 4$ ejes (Camiones Multi-Tráiler con 4 ó menos ejes) y $Cx-Rx \geq 5$ ejes (Camiones Multi-Tráiler con 5 ó más ejes).

2.4.2 Datos de Pesos

Los datos de pesos describen el tipo, número y peso por eje de cada vehículo de carga que fue pesado durante un período de tiempo. Estos datos se utilizan para determinar los espectros de carga por eje, y también se emplean para el cálculo de los factores camión.

2.4.2.1 Descripción del Sistema de Pesaje en Nicaragua

El Ministerio de Transporte e Infraestructura y la Dirección General de Vialidad a través de la Dirección de Conservación Vial en su interés de proteger y conservar la infraestructura de las carreteras, cuenta con estaciones de control en la red vial denominadas básculas, las que son dirigidas por el Departamento de Pesos y Dimensiones, responsables de verificar, controlar, reportar y corregir la carga transportada, para garantizar que los transportistas respeten los límites de carga establecidos en el Diagrama de Carga vigente (Ver Anexo II: Tabla AII-1).

2.4.2.1.1 Sistema de Básculas

Para realizar el control de los pesos de los vehículos de carga, existen puestos de básculas fijas y móviles en diferentes puntos del país, su ubicación se detalla en la tabla II-3.

Tabla II- 3: Ubicación de las estaciones de pesaje fijas y móviles de Nicaragua

Báscula	Tipo	Ubicación
Chilamatillo	Fija	NIC-1.Est.30+900.Dpto. de Managua
El Espino	Fija	NIC-1. Puesto Fronterizo Norte. Km. 238. Dpto. de Madriz
Guasaule	Móvil	NIC-24. Puesto Fronterizo de Occidente Km. 202. Dpto. de Chinandega.
Lóvago	Fija	NIC-7. Km.161.5 Dpto. de Chontales.
Mateare	Fija	NIC-28. Km.20.7 Dpto. de Managua.
Ocotol	Móvil	NIC-15.Km.226.Dpto. de Nueva Segovia.
Paso Caballos	Fija	NIC-24.Km.124.Dpto. de Chinandega.
Peñas Blancas	Móvil	NIC-2. Puesto Fronterizo Sur Km.147. Dpto. de Rivas.
Sébaco	Fija	NIC-1. Km.106.Dpto. de Matagalpa.

En Nicaragua se efectúa el pesaje mediante balanzas estáticas, este sistema permite la medición de la carga de un vehículo por medio de una balanza, normalmente mecánica, sobre la cual el vehículo debe estar detenido.

A continuación se describe el proceso de pesaje:

- Se realiza el pesaje para cada uno de los ejes del vehículo, cuando éste sea en tándem y tridem se pesa como un solo eje.
- El operador de báscula lee el peso en Kilogramos reflejado por la aguja de la báscula y lo anota en el formato reporte diario de la estación pesadora.
- Luego se emite “Boleta de Pesaje” que certifica que todo está correcto.

2.4.3 Selección de Muestras de datos de peso y conteos

Las tablas II-4 y II-5 pueden ser utilizadas para estimar el número de días requerido para recolectar una cantidad adecuada de datos de tráfico de la población de un sitio específico. El número de días para el muestreo de la población de tráfico se basan en un nivel de confianza y un error esperado aceptable

Tabla II- 4 Tamaño mínimo de muestra (número de días) para estimar la distribución normalizada de la carga por eje – Datos de Pesos.

Error Excepción	Nivel de confianza o significancia, %				
	80	90	95	97.5	99
+/-%					
20	1	1	1	1	1
10	1	1	2	2	3
5	2	3	5	7	10
2	8	19	30	43	61
1	32	74	122	172	242

Tabla II- 5. Tamaño mínimo de muestra (número de días) para estimar la distribución normalizado de tipo de vehículos – Datos de Conteos.

Error Excepción	Nivel de confianza o significancia, %				
	80	90	95	97.5	99
+/-%					
20	1	1	1	2	2
10	1	2	3	5	6
5	3	8	12	17	24
2	20	45	74	105	148
1	78	180	295	***	***

*** muestra continuas son requeridas para estas condiciones

Fuente: Mechanistic-Empiric Pavement Design Guide. AASTHO 2008, Pág-78

2.4.4 Control de calidad de la información necesaria para la aplicación del enfoque jerárquico.

2.4.4.1 Control de Calidad para los Datos de Pesos

Las estaciones de pesaje en Nicaragua proveen registros diarios de los pesos por eje, tipo de camión, tipo de carga, si existe sobre carga y número de placa de los vehículos pesados que circulan las 24 horas del día, siempre que la báscula se encuentre en buenas condiciones. Los operadores de las básculas registran los datos obtenidos en una boleta de pesaje de forma manuscrita por cada camión que fue pesado, para luego llenar una formato de reportes diarios que mensualmente son revisados y aprobados por el MTI.

Al procesar esta información se pueden obtener datos muy importantes para la caracterización del tráfico como lo son las frecuencias y rangos de cargas reales actuantes para el desarrollo de espectros de carga. Por ello es necesario garantizar la calidad de los datos a ser procesados, ya que ésta puede verse afectada desde el proceso de registro en la estación de pesaje como problemas de calibración de la báscula, error de lectura o registro en las boletas; hasta en el proceso de digitalización de los datos.

Un primer paso de evaluación consiste en verificar si los pesos por cada eje se encuentran dentro de sus propios rangos de carga, aunque estos sean mayores que los permisibles según la legislación de país, ya que pueden indicar la existencia de sobrecarga:

Ejes Simples: 1,500 kg a 20,000 kg

Ejes Tándem: 2500 kg a 36,000 kg

Ejes Tridem: 5000 kg a 46,000 kg

Se verifica que la configuración de ejes por cada tipo de vehículo esté correcta y luego se realiza una carta de control que se define como un método gráfico para evaluar si un proceso está o no en un estado de control estadístico, es decir

cuando sólo actúan causas comunes o aleatorias, inherentes a cualquier proceso. (Armand V. Feingenbaum 1994).

Como lo muestra la figura II-1 , la carta consiste en una línea central (L.C.) y dos pares de líneas límites espaciadas por encima y por debajo de la línea central, que se denominan límite de control superior (L.C.S.) y límite de control inferior (L.C.I.).

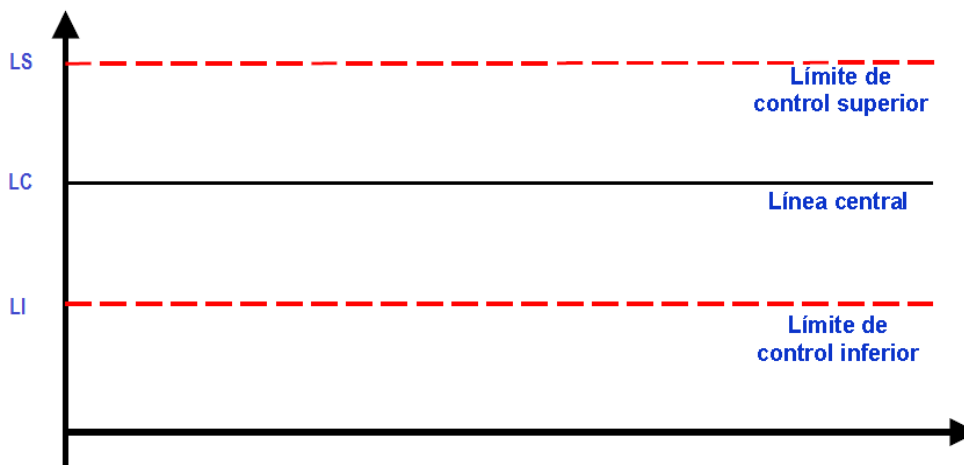


Figura II-2: Límites de una Carta de Control

2.4.4.2 Control de calidad de los datos de conteos

El MTI elabora un Anuario de Aforos de Tráfico donde se presentan consolidados y detalles de los datos recopilados de las estaciones de conteo durante todo año.

En el año 2010, el Sistema de Conteo de Tráfico sufrió una reestructuración para establecer niveles más aceptables de confiabilidad y calidad en la información generada, para tal efecto el Gobierno Real de Dinamarca a través del Programa de Apoyo al Sector Transporte PAST-DANIDA, asistió con el financiamiento para llevar a cabo esta Consultoría.

La metodología que desarrolla el MTI consiste en seis pasos:

- Selección de Vectores de Correspondencia y determinación de los rangos para las categorías de vectores.
- Clasificación de estaciones por las categorías de vectores
- Etiqueta de la identidad de las estaciones
- Revisión y Selección de las Estaciones de Mayor Cobertura.
- Dependencia de Estaciones
- Factores de ajustes.

Es importante mencionar que en el presente estudio se trabaja directamente con los datos de TPDA calculados por el MTI.

2.5 Clasificación por Tráfico de Camiones para Diseño de Pavimentos

Define un grupo de carreteras con distribución de volumen de camiones similar, esta provee valores por defecto de la distribución normalizada del volumen de los datos de conteos.

2.5.1 Clasificación Funcional vs Estructural

En Nicaragua las carreteras han sido categorizadas en diferentes tipos de clasificaciones, por tipo de Construcción, Administrativas y Funcionales, esta última, técnicamente es la que mejor se ha adecuado a las condiciones del sistema vial nacional, a pesar que se relaciona más con el diseño geométrico y la capacidad de la carretera, que con la magnitud de las cargas actuantes que son empleadas en el diseño de la estructura de pavimentos.

Actualmente la clasificación funcional de las carreteras del país queda definida por cinco tipos¹²:

¹²Red Vial de Nicaragua 2010. División General de Planificación. División de Administración Vial. MTI

TP.....Troncal Principal
TS.....Troncal Secundaria
CP.....Colectora Principal
CS.....Colectora Secundaria
CV.....Camino Vecinal

La clasificación funcional solo refleja volúmenes globales de tráfico sin establecer diferencia entre vehículos livianos y pesados, por tanto es necesario emplear una clasificación que tome en cuenta la composición del tránsito vehicular, esto para garantizar que las cargas utilizadas en el diseño de estructuras de pavimentos, sean conformes con los que vehículos que transitan por la misma .

La clasificación CTC, está referida a la distribución del tráfico de camiones pesados, brinda el comportamiento en porcentajes de los volúmenes de camiones que circulan por una carretera.

CAPÍTULO III : DISEÑO METODOLÓGICO

3.1. Recolección y Procesamiento de datos

La recolección y procesamiento de la información procedente de las estaciones de pesaje y de conteos que actualmente operan en el país, es la que permite obtener los datos de tráfico necesarios para el desarrollo de la propuesta de los factores camión y espectros de carga para las carreteras de Nicaragua. Es de gran importancia realizar un proceso que garantice el control de calidad de los datos antes de realizar esta propuesta.

3.1.1 Obtención de Datos

3.1.1.1 Datos de Pesos

Para realizar control efectivo el de los pesos de los vehículos de carga, existen puestos de básculas fijas y móviles en diferentes puntos del país, los que fueron anteriormente descritos.

El Departamento de Pesos y Dimensiones del MTI facilitó una base de datos con muestras de los registros de las estaciones de pesaje correspondientes al período comprendido entre el año 2000 y 2009 en el formato de Microsoft Access, de igual manera garantizó el acceso a los reportes manuscritos de registros diarios de los meses disponibles de los años 2010 y 2011.

Para las estaciones de pesaje de Mateare y Chilamatillo se optó por tomar todos los datos disponibles del año 2011 para observar el comportamiento de las cargas a lo largo del año, debido a que se contaba con un corto período de tiempo para realizar el proceso de digitalización en las demás estaciones de pesaje se seleccionaron muestras aleatorias de 61 días que presentan una confiabilidad de 99% y un margen de error del 2%, según la tabla II-4.

En las tablas III-1 a la III-5 se presenta el detalle de los meses de los años disponibles por cada estación de pesaje simbolizado por medio de un check ✓. También se indica el número total de días disponibles por año.

Las columnas tachadas con barras diagonales en “X” corresponden a los años de datos descartados del análisis (los que presentaron niveles de confianza menores del 95% y un margen de error mayores de 5% de conformidad de la tabla II-4)

Tabla III- 1: Detalle de meses disponibles por año de la estación de pesaje de Chilamatillo

Chilamatillo								
Meses/Año	2011	2010	2009	2008	2007	2004	2002	2000
Enero	✓			✓				
Febrero	✓			✓				
Marzo	✓			✓				
Abril	✓			✓		✓		
Mayo	✓			✓		✓		
Junio				✓		✓		
Julio	✓	✓		✓		✓		
Agosto	✓	✓		✓		✓		
Septiembre	✓	✓		✓		✓		
Octubre	✓			✓		✓		
Noviembre	✓	✓		✓				
Diciembre		✓		✓	✓			✓
Total de días por año	140	149	1	160	7	46	1	27

En la tabla III-1 se observa que los datos del año 2002 y 2009 de la estación de Chilamatillo presentaban una cantidad insuficiente con un día del mes de agosto por lo que se descarta del análisis.

Tabla III- 2: Detalle de meses disponibles por año de la estación de pesaje de El Espino

El Espino								
Meses/Año	2011	2010	2008	2006	2005	2004	2003	2002
Enero	✓	✓					✓	
Febrero	✓			✓		✓	✓	
Marzo						✓		
Abril		✓		✓		✓		
Mayo		✓		✓		✓		
Junio					✓		✓	
Julio	✓	✓	✓		✓		✓	
Agosto		✓	✓				✓	
Septiembre	✓		✓					
Octubre	✓		✓				✓	✓
Noviembre			✓			✓	✓	✓
Diciembre		✓	✓			✓	✓	
Total de días por año	63	63	130	38	27	46	143	29

Tabla III- 3: Detalle de meses disponibles por año de la estaciones de pesaje de Guasaule, Lóvago, Ocotal y Mateare.

	Guasaule	Lóvago			Ocotal		Mateare				
Meses/Año	2011	2011	2010	2005	2011	2010	2011	2010	2008	2007	2005
Enero	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓	
Febrero	✓		✓				✓	✓	✓		
Marzo	✓				✓		✓	✓	✓		
Abril					✓		✓		✓		
Mayo		✓			✓	✓	✓	✓	✓		
Junio	✓		✓	✓		✓		✓	✓		✓
Julio		✓		✓	✓	✓	✓		✓		✓
Agosto	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓		
Septiembre	✓		✓		✓		✓	✓	✓		
Octubre	✓		✓		✓	✓	✓	✓			
Noviembre	✓		✓				✓				
Diciembre										✓	
Total de días por año	63	63	63	30	63	63	272	63	205	8	30

Tabla III- 4: Detalle de meses disponibles por año de la estación de pesaje de Sébaco

	Sébaco							
Meses/Año	2011	2010	2009	2008	2006	2005	2004	2003
Enero	✓						✓	
Febrero	✓				✓		✓	
Marzo	✓	✓					✓	
Abril		✓					✓	
Mayo	✓	✓						
Junio		✓		✓	✓	✓		
Julio	✓			✓		✓		
Agosto		✓	✓	✓				
Septiembre		✓		✓				✓
Octubre		✓		✓	✓			✓
Noviembre	✓			✓	✓			✓
Diciembre				✓				✓
Total de días por año	63	63	1	165	101	30	83	65

En esta báscula los datos del año 2009 presentaban una cantidad de datos insuficientes correspondientes a un día del mes de agosto, por lo que fueron descartados del análisis.

Tabla III- 5. Detalle de meses disponibles por año de la estaciones de pesaje de Paso Caballos y Peñas Blancas

Meses/Año	Paso Caballos					Peñas Blancas				
	2011	2010	2006	2005	2003	2011	2010	2009	2008	2005
Enero	✓	✓				✓				
Febrero	✓	✓								
Marzo	✓	✓				✓			✓	
Abril						✓			✓	
Mayo		✓				✓	✓			
Junio				✓						✓
Julio	✓	✓		✓						✓
Agosto									✓	
Septiembre	✓	✓					✓		✓	
Octubre	✓									
Noviembre		✓								
Diciembre	✓						✓			
Total de días por año	63	63	1	9	1	63	63	1	61	8

En la báscula de Paso Caballos los datos de los años 2003 y 2006 presentaban una cantidad insuficiente con un día del mes de octubre y uno del mes de mayo. Un caso similar sucede en Peñas Blancas el año 2009 solamente contaba con datos de un día del mes de agosto, por lo que estos años se descartan del análisis.

3.1.1.2 Datos de Conteos Vehiculares Clasificados

La Dirección de Planificación del MTI, facilitó valores de Transito Promedio Diario Anual (TPDA) correspondientes a los datos obtenidos de los conteos de las estaciones de Corta Duración o Conteo Sumaria, a los que se aplicaron factores de ajuste por cada cuatrimestre del año basados en los volúmenes de tráfico encontrados en las estaciones de mayor cobertura.

En el año 2011 se realizaron conteos por cuatrimestre con lo que se obtuvo una muestra de 21 días correspondientes a 3 semanas por año, con un porcentaje de confianza del 98% y 5% de error, según la tabla III-5.

3.1.2 Control de Calidad para los Datos de Pesos

Luego de haber seleccionado datos confiables de pesos, se verificó la calidad de éstos, para ello se realizó una carta de control graficando tres límites tomando como parámetro de control la desviación estándar, que es una medida de dispersión, que muestra la diferencia entre cada uno de los datos y la media de estos.

Para establecer los tres límites, primero se calculó la media y la desviación estándar por cada tipo de eje y vehículo, luego los valores encontrados se promediaron para obtener la desviación estándar y la media del tipo específico de eje (simple, tandem y tridem). Se graficaron los valores de cargas por eje, que fueron representados por medio puntos, para verificar si los datos se encontraban dentro de los límites superior e inferior.

LS: Límite superior con 3 desviaciones por encima del promedio

LC: Límite central con el promedio

LI: Límite inferior con 3 desviaciones por debajo del promedio

Los datos que se encontraron por encima y debajo de tres desviaciones estándar fueron analizados para ser descartados del análisis. (Ver cartas de control en el anexo IV).

3.2 Distribución Normalizada por Tipo de Vehículo

De los datos de TPDA se calculó el primeramente el Tránsito Promedio Diario Anual de Camiones, el porcentaje que representaban los vehículos pesados dentro de toda la distribución de vehículos, y el porcentaje que cada tipo de vehículo pesado representa del número total de camiones, para el tramo de estudio. Empleando las siguientes expresiones:

$$TPDAC = \sum TPDA_i \quad \text{Ecuación 12}$$

$$\% \text{ camiones} = \frac{TPDAC}{TPDA} * 100 \quad \text{Ecuación 13}$$

$$\% \text{ camiones}_i = \frac{TPDAC_i}{TPDAC} * 100 \quad \text{Ecuación 14}$$

Donde:

i representa los diferentes vehículos pesados (Buses, C2, C3, C4, Tx-Sx ≤ 4 ejes, Tx-Sx ≥ 5 ejes, Cx-Rx ≤ 4 ejes y Cx-Rx ≥ 5 ejes).

Se graficó la distribución normalizada por año de los diferentes tipos de vehículos pesados que circularon por el tramo de estudio para analizar la variación en el tiempo y así decidir si se promedian todos los años o se realiza un análisis individual para determinar la distribución normalizada de vehículos

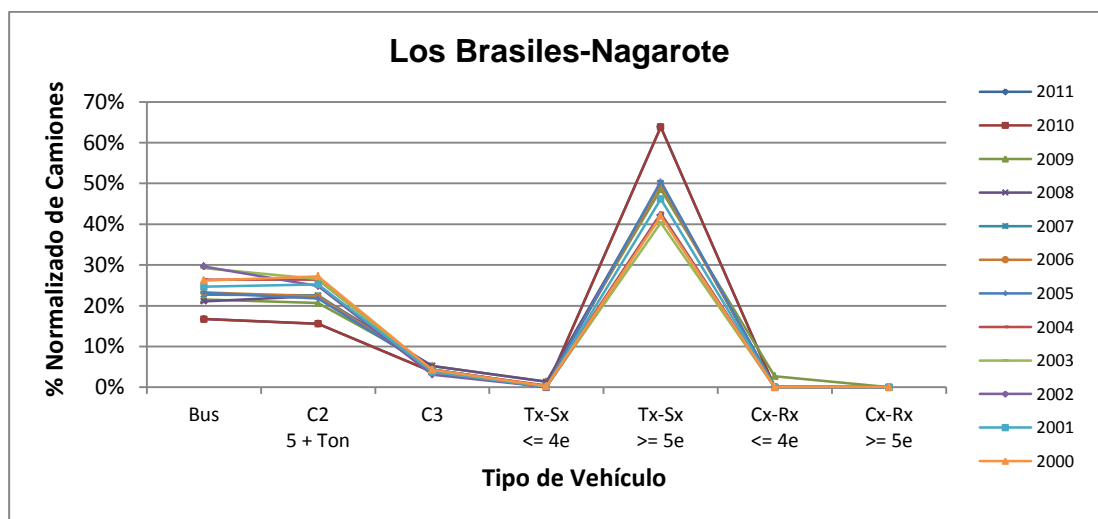


Figura III-1: Distribución Normalizada de Vehículos pesados del tramo: Los Brasiles-Nagarote

La figura muestra un ejemplo de una distribución normalizada por año de tráfico de vehículos pesados del tramo Los Brasiles-Nagarote, para los años 2000 a 2011. Se observó que la composición y distribución normalizada de tráfico de camiones no ha cambiado significativamente con el tiempo por tanto se decidió realizar un promedio de los años disponibles para obtener el espectro de la distribución normalizada por tipo de vehículo pesado.

3.3 Distribución Normalizada de Carga por Eje (Espectro de Carga)

A partir de los datos de pesos por eje y vehículo se calculó la frecuencia dentro de cada intervalo de clase, que corresponden a los valores propuestos en la guía mecanística para diseño de pavimentos 2004.¹³

Ejes Simples: 500 kg, ejes Tándem: 1000 kg y ejes Tridem: 1500 kg

Se calculó el porcentaje del número total de aplicaciones de eje (frecuencia) dentro de cada intervalo de carga para cada tipo de eje y tipo de vehículo, es decir normalizar.

Se desarrollaron espectros de carga por eje y tipo de vehículo, normalizados por cada año, si no se encuentran variaciones significativas en el comportamiento de los espectros por año es posible realizar un promedio, en caso contrario deben considerarse por separado en el análisis.

A continuación se presenta el espectro de carga normalizado por año para el eje tándem del vehículo T3-S2 de la estación de Mateare para cinco años diferentes. Como se muestra el histograma no presenta grandes variaciones en el tiempo, por lo que se puede realizar un promedio para proponer el espectro por tipo de eje y vehículo.

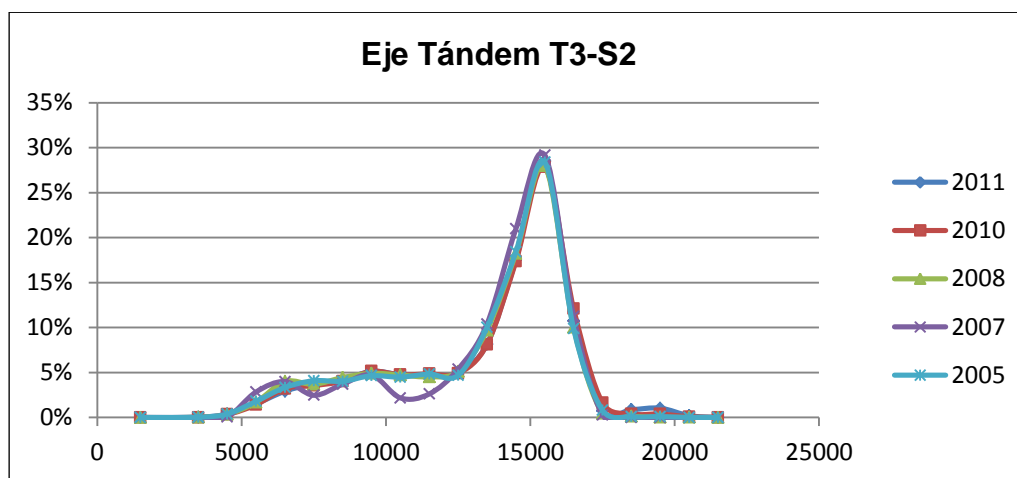


Figura III-2: Espectro de carga normalizado por año para el eje tándem del vehículo T3-S2, estación de Mateare

¹³Ver Capítulo II pag.11 de este documento.

3.4 Factor Camión

Se calculó el Factor Equivalente de Carga (FEC) basados en los datos de pesos por tipo de eje y tipo de vehículo, por cada estación de pesaje, utilizando las ecuaciones descritas en el capítulo II de este documento.

El Factor Camión, es igual al número de cargas equivalentes promedio por camión, y se obtiene dividiendo el valor obtenido al sumar el total de cargas equivalentes de cada camión, de un número dado de camiones que circulan por una sección de carretera, entre el número total de camiones considerados en la sumatoria de los ejes equivalentes.

A continuación se presenta un ejemplo del cálculo del Factor Camión para un vehículo C2 y T3-S3 registrados por la báscula de Sébaco año 2011

Tabla III- 6: Ejemplo de Cálculo de Factor Camión vehículo C2



C2		
Ejes de Carga	Eje Simple, 2 llantas	Eje Simple, 4 llantas
Carga (kg)	5300	10500
FEC por eje	$[5300/6600]^4$	$[10500/8200]^4$
Factor de Equivalencia	0.416	2.688
Ejes Equivalentes causados por el paso de este vehículo	$(0.416+2.688)= 3.104$	

Tabla III- 7: Ejemplo de Cálculo de Factor Camión vehículo T3-S3

T3-S3			
Ejes de Carga	Eje Simple, 2 llantas.	Eje Tándem, 8 llantas.	Eje Tridem, 12 llantas.
Carga (kg)	5600	17200	22000
Factor de Equivalencia	$[5600/6600]^4$	$[(0.57*17200)/8200]^4$	$[22000/23000]^4$
	0.52	2.04	0.83
Ejes Equivalentes causados por el paso de este vehículo	$(0.52+2.04+0.83)=3.39$		

El Factor Camión de esta flota de dos camiones seria igual a:

$$FC = (3.104+3.39)= 6.494 / 2 = 3.247 \text{ ejes equivalentes.}$$

3.5 Clasificación por Tráfico de Camiones

Se analizó el TPDAC del año 2011 para determinar cuáles son los tipos de vehículos pesados en la red vial que presentan la mayor frecuencia.

Se agruparon los rangos comúnmente encontrados en la distribución de vehículos de los tramos tomando como parámetro los vehículos que presentaban mayor frecuencia. Para mayor detalle consultar el anexo V: “Desarrollo de la Clasificación por Tráfico de Camiones”.

3.6 Aplicación del Enfoque Jerárquico

Para desarrollar las propuestas de Factores Camión y Espectros de Carga de las carreteras en Nicaragua, se requieren datos de pesos y de conteos. El MTI realiza conteos en 569 estaciones de aforo vehicular y registra las cargas por eje a través de nueve estaciones de pesaje ubicadas en la red vial básica del país.

Los aforos cubren 8063.47 km y el pesaje cubre 184.83 km los cuales representan el 34% y 1% de la red vial nacional respectivamente, por lo que fue necesario adoptar un enfoque jerárquico.

3.6.1 Nivel I: Sitio-Específico

3.6.1.1 Datos de Conteos Vehiculares Clasificados

Para determinar la distribución normalizada por tipo de vehículo pesado en este nivel se trabajó con datos de volúmenes correspondientes a los sitios específicos. En este documento se presentan 9 ejemplos de distribución normalizada por tipo de vehículo correspondiente a los tramos donde se encuentran ubicadas las básculas.

A continuación se enumeran los nueve tramos, se define entre paréntesis la báscula asociada correspondiente:

- Punta de Plancha - Emp. San Benito (Chilamatillo)
- Somoto - El Espino (El Espino)
- Somotillo - El Guasaule (Guasaule)
- Juigalpa - Emp. Acoyapa (Lóvago)
- Los Brasiles – Nagarote (Mateare)
- Chinandega – Corinto (Paso Caballos)
- La Virgen - Peñas Blancas (Peñas Blancas)
- Ocotal – Las Manos (Ocotal)
- Sébaco - Emp. San Isidro (Sébaco)

3.6.1.2 Datos de Pesos por Eje

Para determinar los factores camión y espectros de carga de este nivel se trabajó con datos de pesos para cada sitio específico correspondientes a las nueve estaciones de pesaje: Chilamatillo, El Espino, Guasaule, Lóvago, Mateare, Paso Caballos, Peñas Blancas, Ocotál y Sébaco.

Se realizó la propuesta de espectros de carga por tipo de vehículo y de factores camión para nueve sitios específicos.

3.6.2 Nivel II: Regional

En este nivel se trabajó con datos de volúmenes y datos de pesos por regiones, las cuales corresponden a la división política administrativa del país, que está compuesta por 15 departamentos y 2 regiones autónomas. Se optó por seleccionar esta división, debido a que las nueve regiones¹⁴ en la que se divide el país agrupan más de un departamento, lo que se considera menos preciso en la aplicación del enfoque jerárquico en este estudio.

3.6.2.1 Datos de Conteos Vehiculares Clasificados

Para determinar la distribución normalizada por tipo de vehículo pesado se trabajó con datos de volúmenes regionales, los que fueron obtenidos de un análisis en el que se agrupan los datos de TPDA de los diferentes tramos dentro de una misma región, se analizó el comportamiento y los que no presentaban variaciones significativas se promediaron para obtener los valores regionales.

¹⁴ Ver anexo AI. Pág AI-3

3.6.2.2 Datos de Pesos por Eje

Para determinar los factores camión y espectros de carga de este nivel, se trabajó con los datos pesos por eje regionales, estos solamente cubren los corredores principales de nuestra red vial, por lo que fue necesario realizar un análisis de los porcentajes de frecuencia de viajes tanto orígenes como destino en que cada región presentara una incidencia mayor del diez por ciento en cada báscula, con el objetivo de asignar una estación de pesaje o combinaciones de estas a cada región.

Este análisis se detalla en el anexo VI.

3.6.3 Nivel III: Nacional

3.6.3.1 Datos de conteos Vehiculares Clasificados

En este nivel se trabajó con valores por defecto de distribución normalizada de vehículos pesados para obtener estos valores primeramente se le asignó una CTC a cada tramo de la red nacional 2011 luego se agruparon los tramos por cada tipo de CTC y se realizó un promedio de los porcentajes de cada tipo de vehículo pesado.

3.6.3.2 Datos de Pesos por Eje

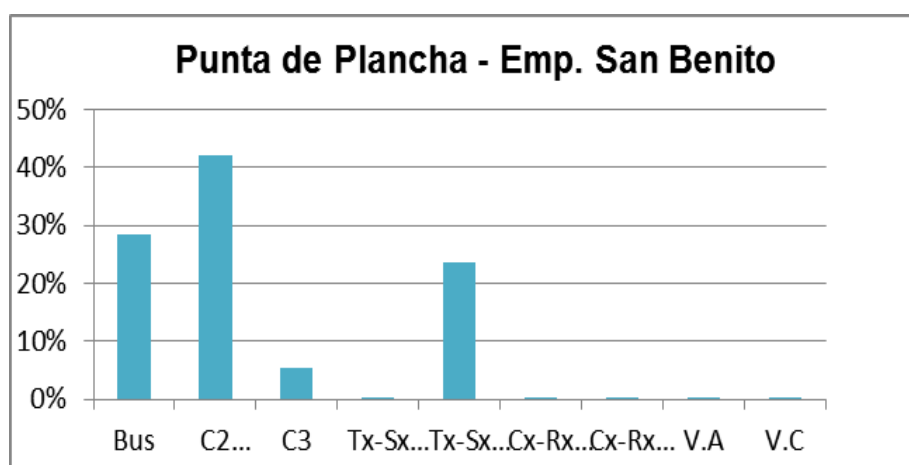
Para determinar los factores camión y espectros de carga de este nivel, se trabajó con valores por defecto nacionales ya que en algunas regiones las básculas no presentaban incidencia, de acuerdo con el análisis de orígenes y destino descrito en el anexo VI, para obtener estos valores se realizó un promedio de las nueve estaciones de pesaje.

CAPÍTULO IV : RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Nivel I: Sitio Específico

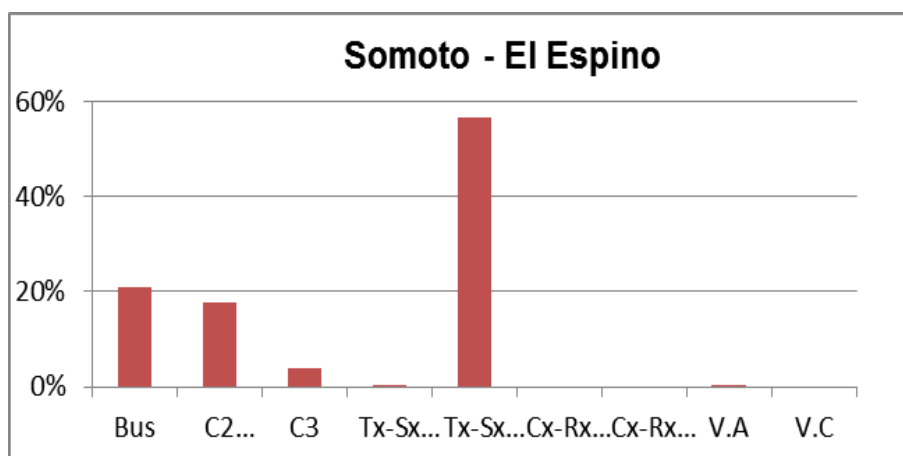
5.1.1 Distribución Normalizada por Tipo de Vehículo Pesados-Datos de Conteos Clasificados

De los datos de TPDA, se obtuvo la distribución normalizada por tipo de vehículo pesado, según la metodología descrita en el capítulo anterior. A continuación se presentan 9 ejemplos de distribución normalizada por tipo de vehículo para los tramos que contienen las básculas.



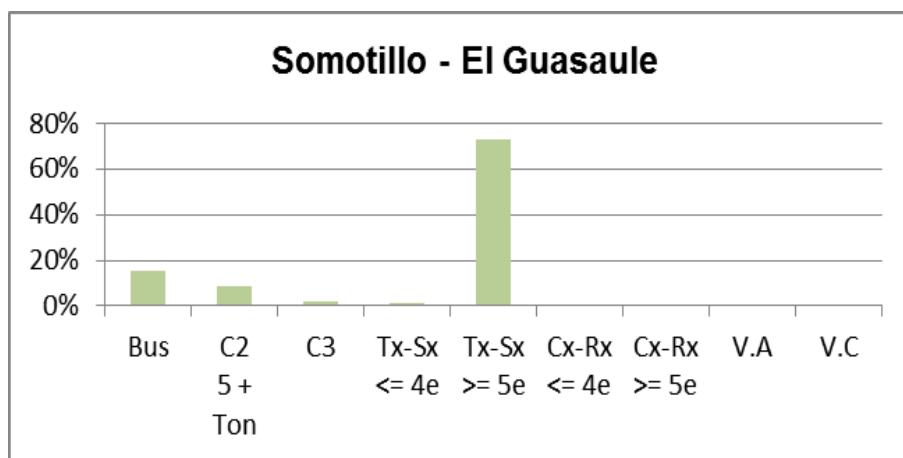
Gráfica IV-1: Distribución normalizada por tipo de vehículo pesado para el tramo Punta de Plancha - Emp. San Benito

En la gráfica IV-1, se observa que existe un alto porcentaje de camiones simples C2, y los porcentajes de buses y Tx-Sx \geq 5e, son aproximadamente similares, además se observa poca presencia de camiones C3 y que el porcentaje de los vehículos restantes es menor del 1%.



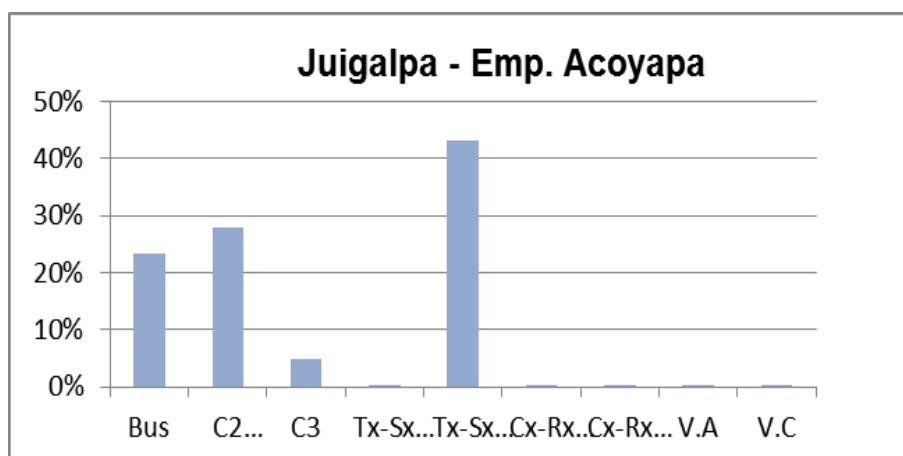
Gráfica IV-2: Distribución normalizada por tipo de vehículo pesado para el tramo Somoto- El Espino

En la gráfica IV-2 se observa que en éste tramo existe un alto porcentaje de Tx-Sx \geq 5e, en el caso de los buses y los C2 sus porcentajes son aproximadamente similares, poca presencia de C3 y los porcentajes de vehículos restantes su presencia es menor del 1%.



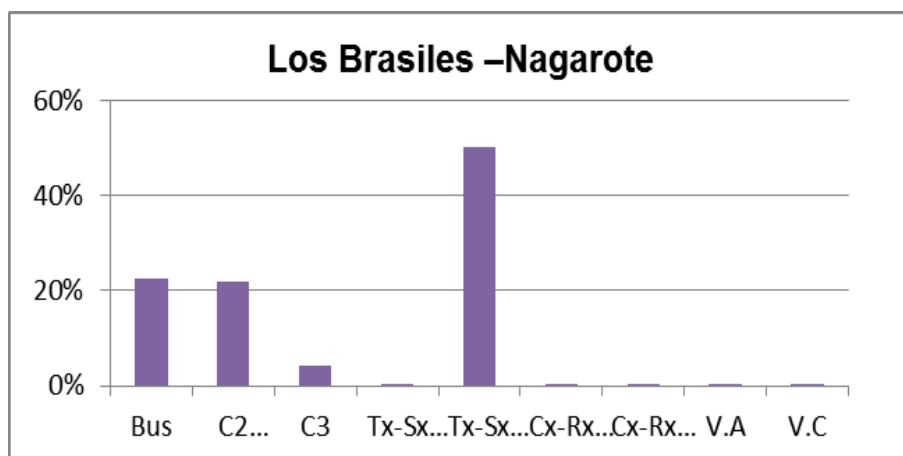
Gráfica IV-3: Distribución normalizada por tipo de vehículo pesado para el tramo Somotillo-El Guasaule

En éste tramo se observa que existe un predominio de Tx-Sx \geq 5e, en el caso de los buses y los C2 sus porcentajes son bajos, y los porcentajes de vehículos restantes su presencia es menor del 5%.



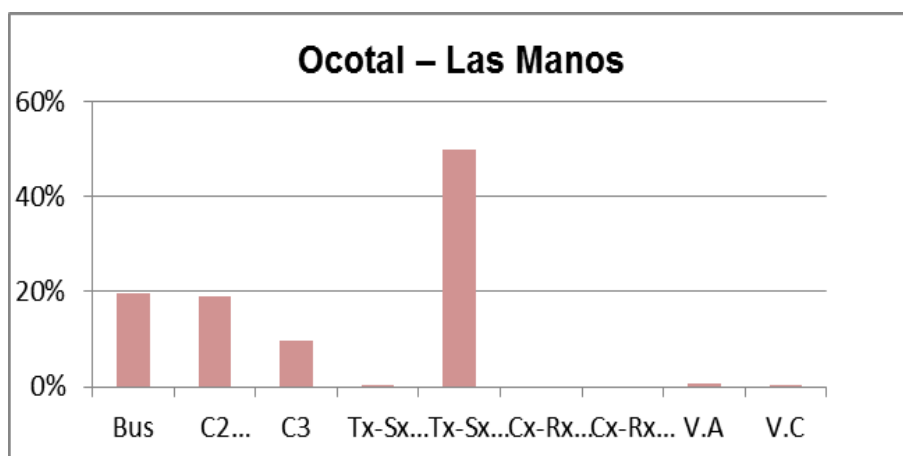
Gráfica IV-4: Distribución normalizada por tipo de vehículo pesado para el tramo Juigalpa-Emp. Acoyapa

En la gráfica IV-4, se observa que existe un alto porcentaje de $Tx-Sx \geq 5e$, en el caso de los buses y los C2 sus porcentajes son aproximadamente similares, poca presencia de C3 y los porcentajes de vehículos restantes su presencia es menor del 1%.



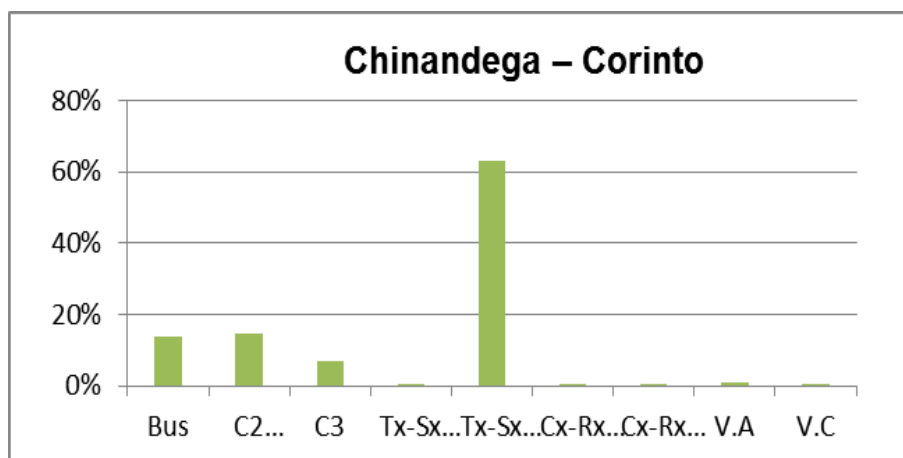
Gráfica IV-5: Distribución normalizada por tipo de vehículo pesado para el tramo Los Brasiles-Nagarote

En la gráfica IV-5, se presenta un alto porcentaje de vehículos $Tx-Sx \geq 5e$, en el caso de los buses y los C2 sus porcentajes son aproximadamente iguales con poca presencia de C3 y los porcentajes de vehículos restantes su presencia es menor del 1%.



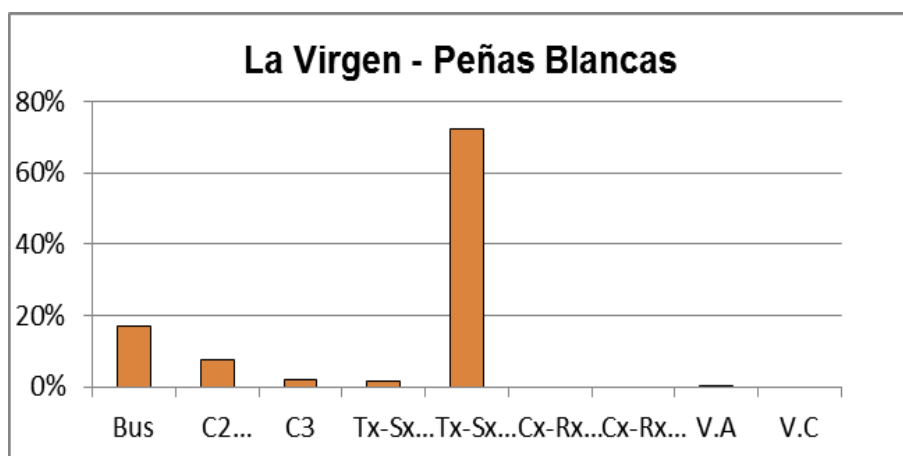
Gráfica IV-6: Distribución normalizada por tipo de vehículo pesado para el tramo Ocotlal-Las Manos

En la gráfica IV-6, se observa un alto porcentaje de Tx-Sx \geq 5e, en el caso de los buses y los C2 sus porcentajes son aproximadamente iguales, poca presencia de C3 menor del 10% y los porcentajes de vehículos restantes su presencia es menor del 1%.



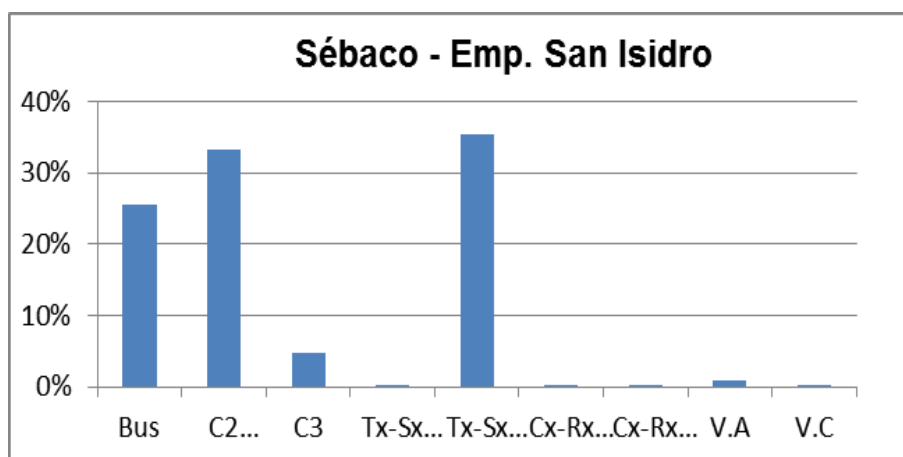
Gráfica IV-7: Distribución normalizada por tipo de vehículo pesado para el tramo Chinandega-Corinto

En éste tramo se observa que existe un predominio del vehículo Tx-Sx \geq 5e, el porcentaje de buses, C2 y C3 es menor de 20%, y en el caso de los de vehículos restantes su presencia es menor del 1%.



Gráfica IV-8: Distribución normalizada por tipo de vehículo pesado para el tramo La Virgen Peñas Blancas

En éste tramo se observa que existe un predominio de Tx-Sx \geq 5e, en el caso de los buses, C2 sus porcentajes son bajos, y los porcentajes de vehículos restantes su presencia es menor del 5%.



Gráfica IV-9: Distribución normalizada por tipo de vehículo pesado para el tramo Sébaco –San Isidro

En la gráfica IV-9, se observa un porcentaje similares de Tx-Sx \geq 5e, buses y C2, poca presencia de los C3, los porcentajes de vehículos restantes su presencia es menor del 1%.

Se proveen las tablas AIII-4 y AIII-5 como insumo para determinar la distribución normalizada por tipo de vehículo pesado para los restantes sitios específicos, en la tabla AIII-3 se presentan los valores de TPDA y TPDAC para el año 2011, y

en la tabla AIII-4 se provee de los valores porcentuales de la distribución normalizada por tipo de vehículo.

5.1.2 Espectros de Carga Normalizados - Datos de pesos por eje

Se presentan los espectros de carga normalizados por cada tipo de eje y vehículos pesados que circula por la estación de pesaje correspondiente. Se representan con una línea vertical los valores de carga permisibles según la figura AII-3.

5.1.2.1 Ejes Simples

La gráfica IV-10 muestra la distribución normalizada de carga de los Ejes Simples direccional (2 llantas) y simple de carga (4 llantas) del Vehículo **C2** para las nueve estaciones de pesaje, en el que se observa semejanza en los porcentajes de frecuencia de carga.

Se presenta un comportamiento con dos picos, el primero se encuentra en un intervalo de carga entre 4000-4500 Kg por debajo del límite permisible, 5000 Kg del eje direccional y el segundo se encuentra en el intervalo de 9500-10000 Kg, justo en límite de 10000 Kg permisibles para el eje de simple de carga (4 llantas). Existe una sobre carga que oscila entre el 1% en El Espino y 8% en Paso Caballo.

La gráfica IV-11 muestra la distribución normalizada de carga del Eje Simple direccional del Vehículo **C3** para los nueve sitios específicos, en la que se observa un comportamiento similar en los porcentajes de frecuencia de carga. En las básculas peñas blancas y Ocotlán no se presenta sobrecarga en las estaciones restantes se presenta sobrecarga de 1% con excepción de paso caballo 3 % y Guasaule 7%.

La gráfica IV-12 muestra la distribución normalizada de carga del Eje Simple direccional del Vehículo **C4** este tipo solamente se registra en la báscula de

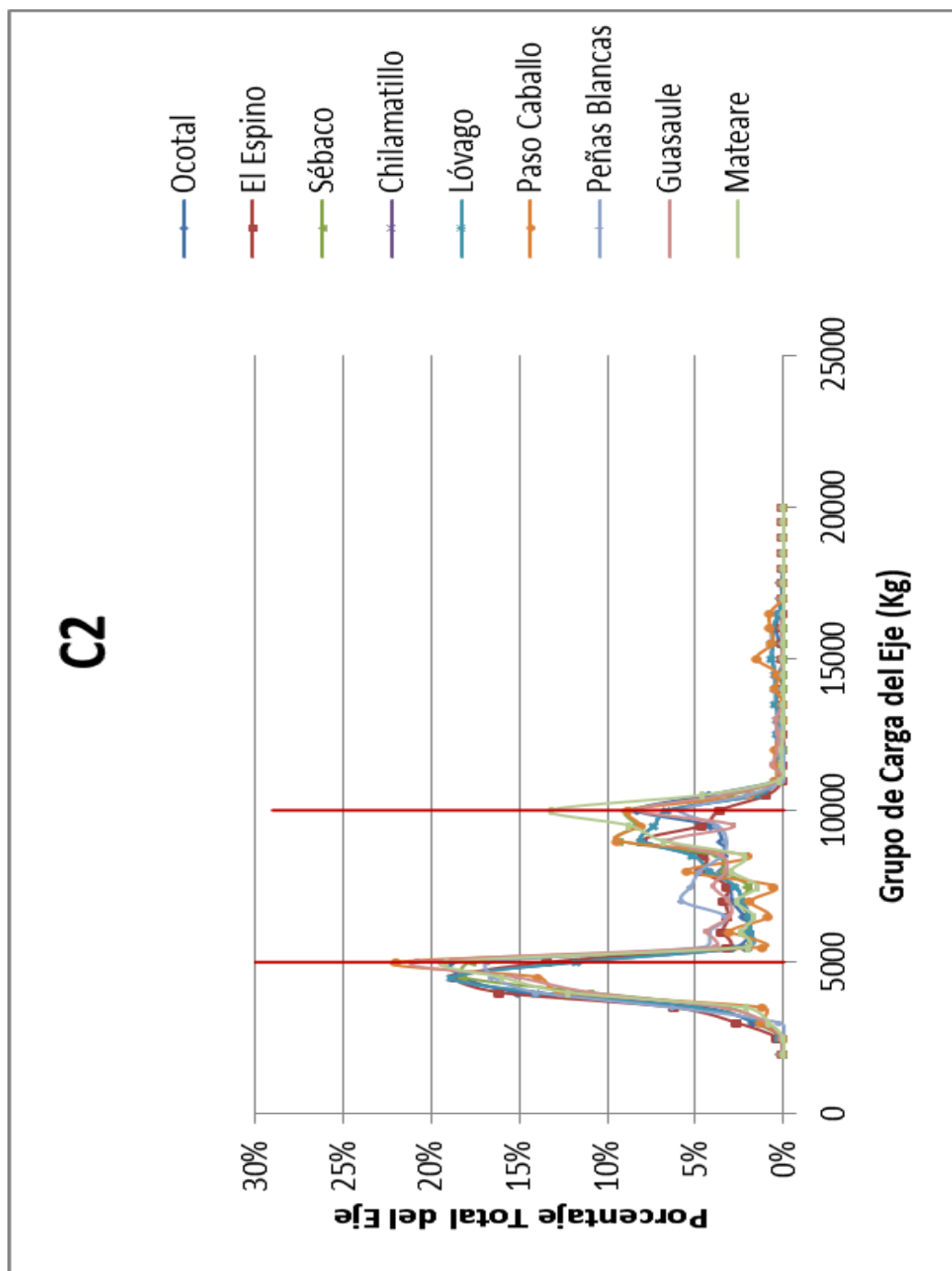
Mateare, en el que se observa que el 80% de los vehículos están en el intervalo permisible y un porcentaje de 11% presenta 2000kg en exceso de carga.

La gráfica IV-13 muestra la distribución normalizada de carga del Eje Simple direccional del Vehículo **T3-S2**, éste no transita por la báscula El Espino, en el que se observa un comportamiento similar en los porcentajes de aproximadamente 50% de frecuencia de carga. A excepción de Guasaule que tiene una mayor frecuencia con 57% de los vehículos se encuentran en el límite permisible.

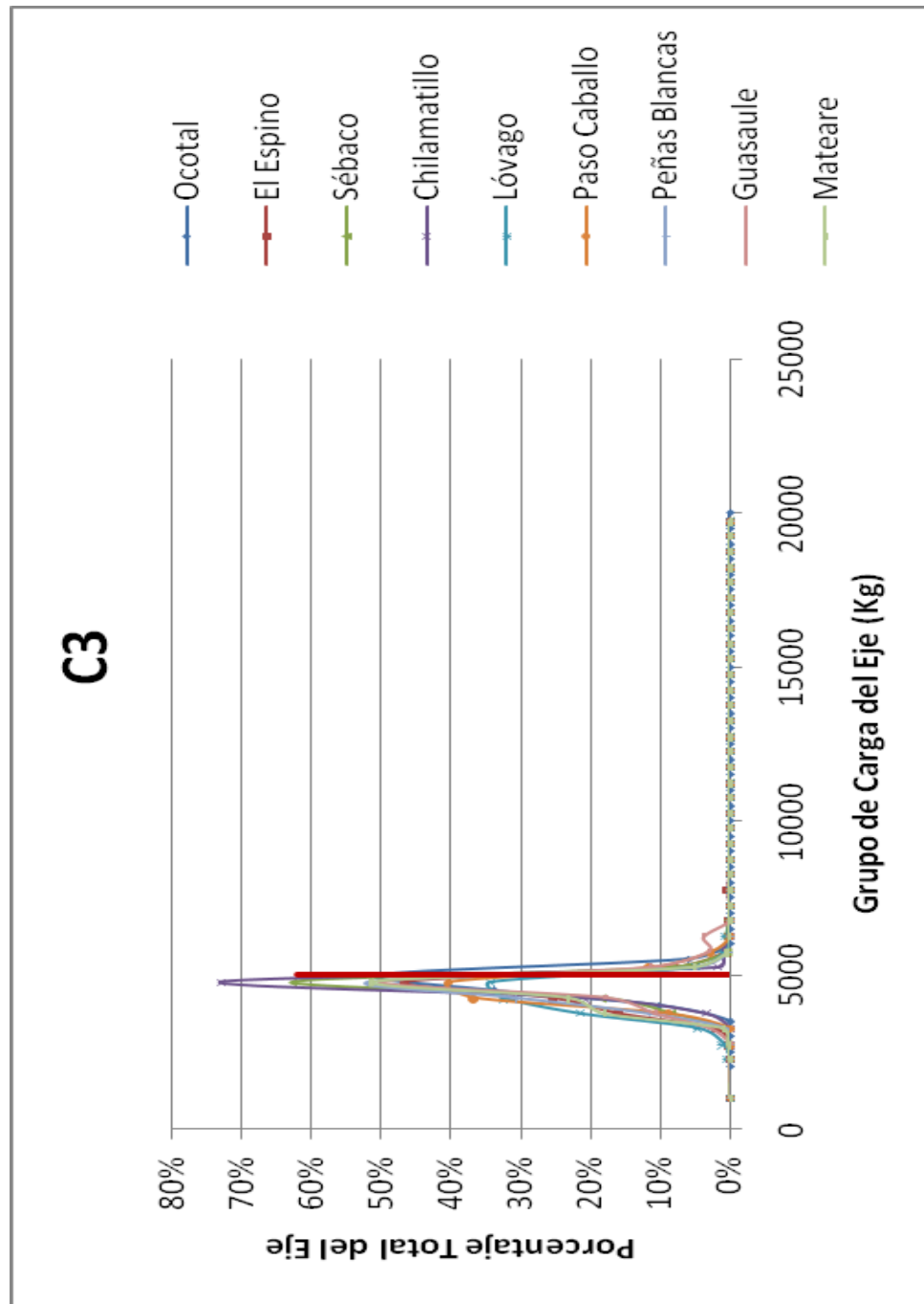
Existe una sobre carga que oscila entre el 1% en Chilamatillo, Lóvago, Paso Caballo y 8% en Guasaule.

La gráfica IV-14 muestra la distribución normalizada de carga del Eje Simple direccional del Vehículo **T3-S3**, este tipo no se registra por las básculas de Lóvago, Ocotil y Chilamatillo, se observa un comportamiento similar en la carga que está en los 5000 Kg, pero la distribución de los porcentajes de frecuencia varían de un 45-70 %.

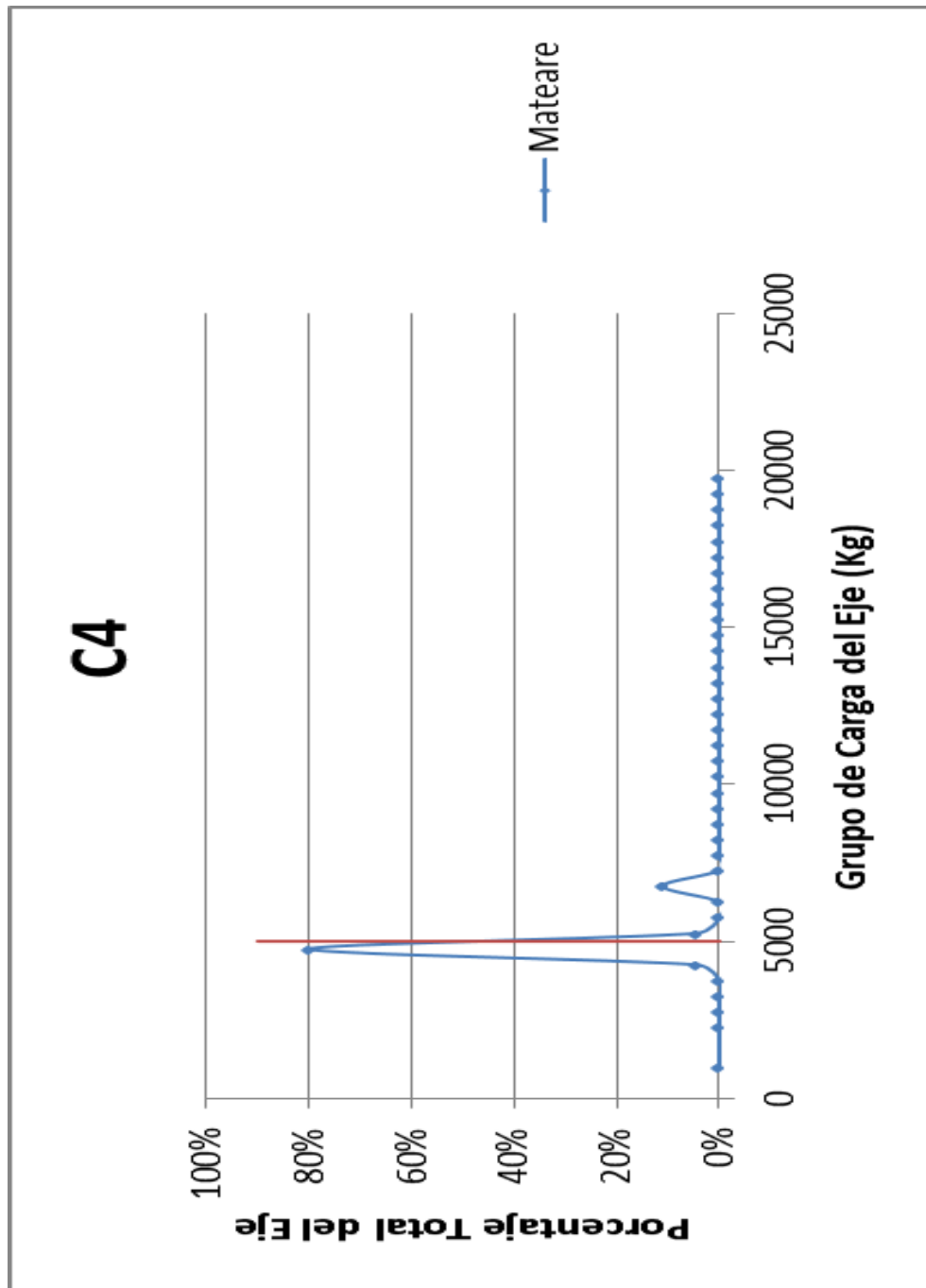
Existe una porcentaje de sobre carga que oscila entre el 2% en Paso Caballo y 10% en Guasaule.



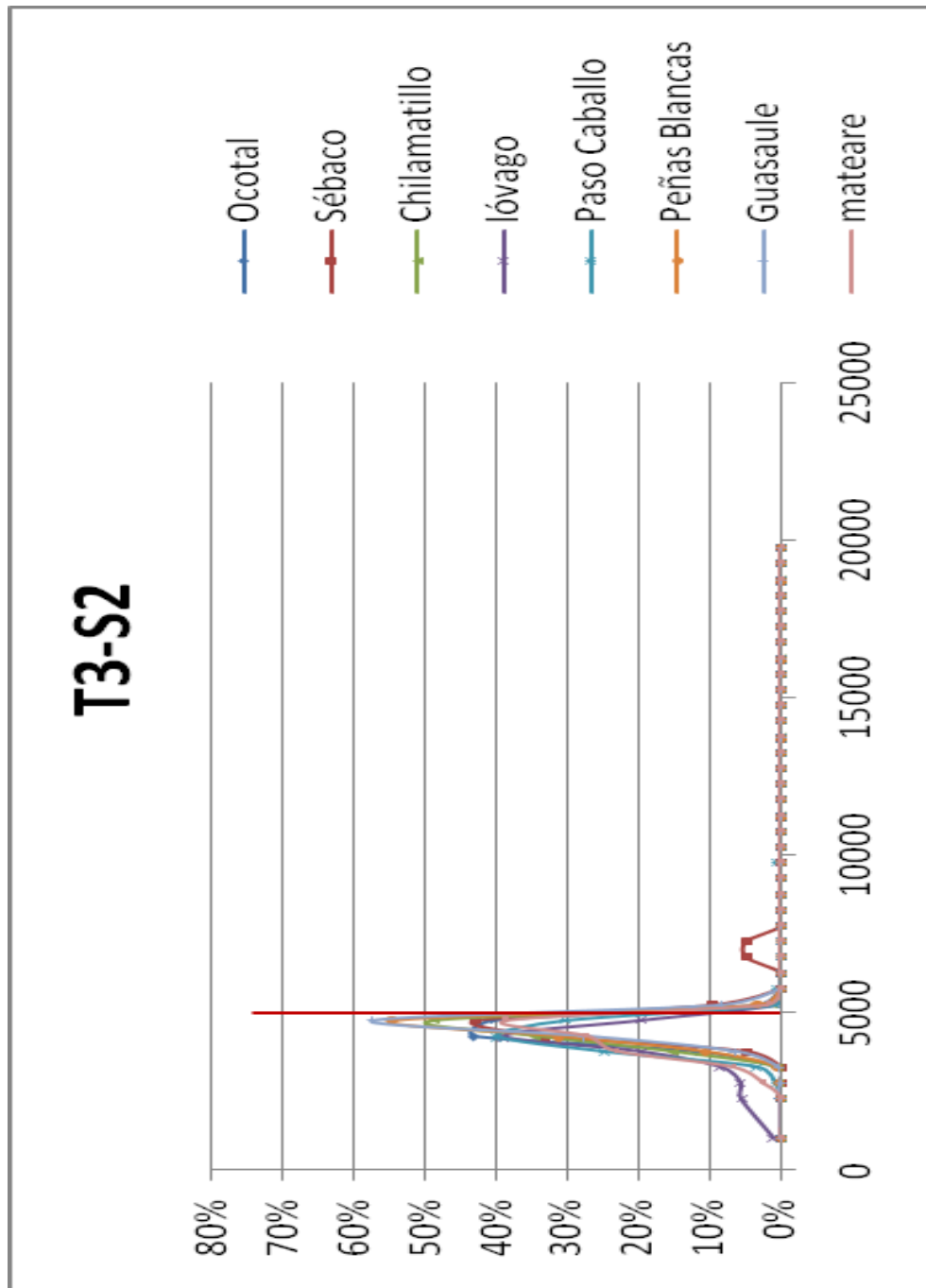
Gráfica IV-10: Espectros de Carga Normalizados eje simple C2 para todas las básculas



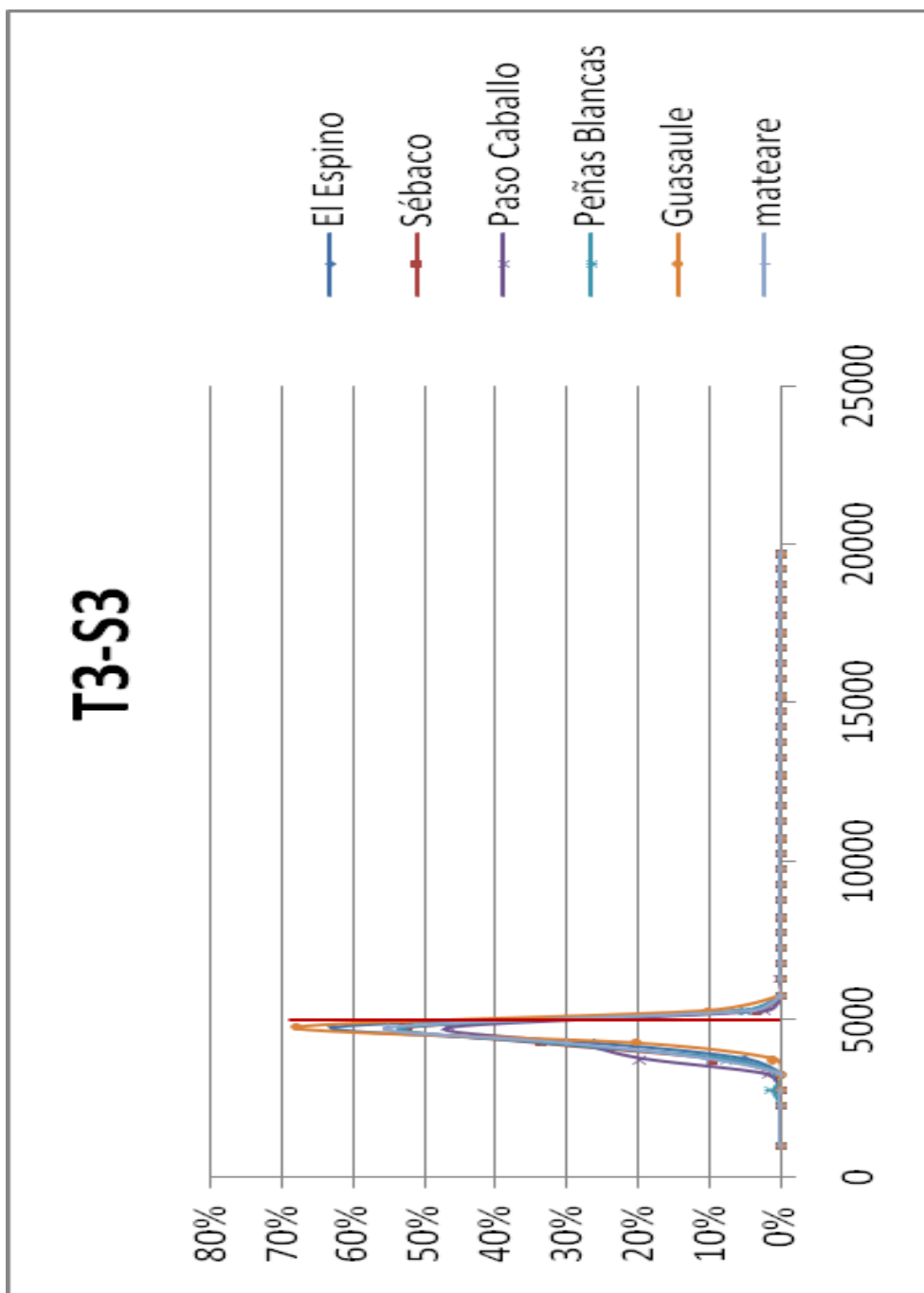
Gráfica IV-11: Espectros de Carga Normalizados eje simple C3 para todas las básculas



Gráfica IV-12: Espectros de Carga Normalizados eje simple C4 para todas las básculas



Gráfica IV-13: Espectros de Carga Normalizados eje simple T3-S2 para todas las básculas



Gráfica IV-14: Espectros de Carga Normalizados eje simple T3-S3 para todas las básculas

5.1.2.2 Ejes Tándem

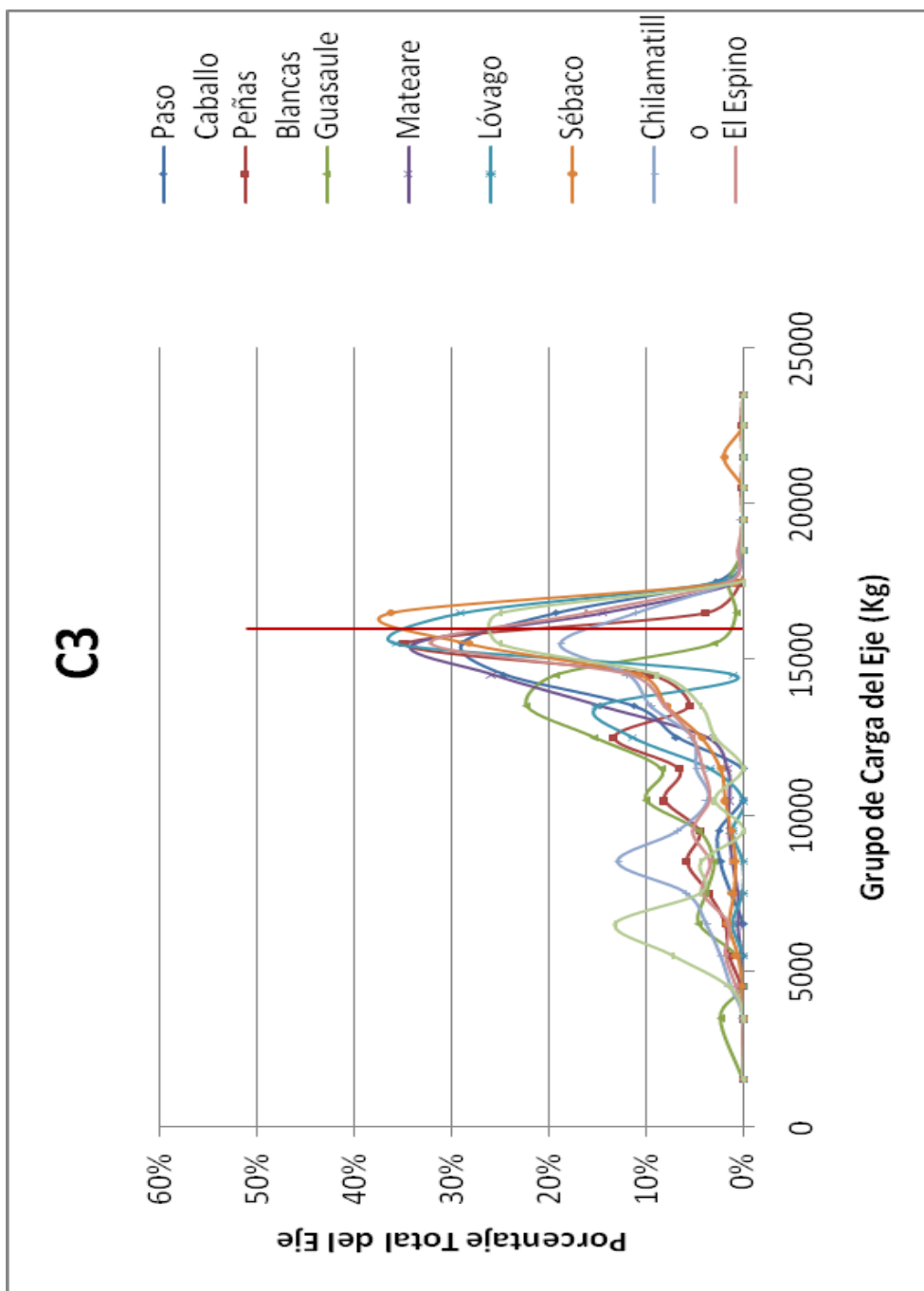
La gráfica IV-15 muestra la distribución normalizada de carga del Eje Tándem del Vehículo **C3**, se observa un comportamiento irregular en la distribución de carga

La estación de Sébaco presenta dos picos el primero con un 27% que se encuentra en el rango de 5000-6000 Kg, valores por debajo de lo máximo permisible 16000 Kg, en el segundo pico un 25% está en el límite, además un 23% excede en 1000 Kg, el restante 25% se distribuye entre los intervalos de 6000-15000 Kg con frecuencias variadas.

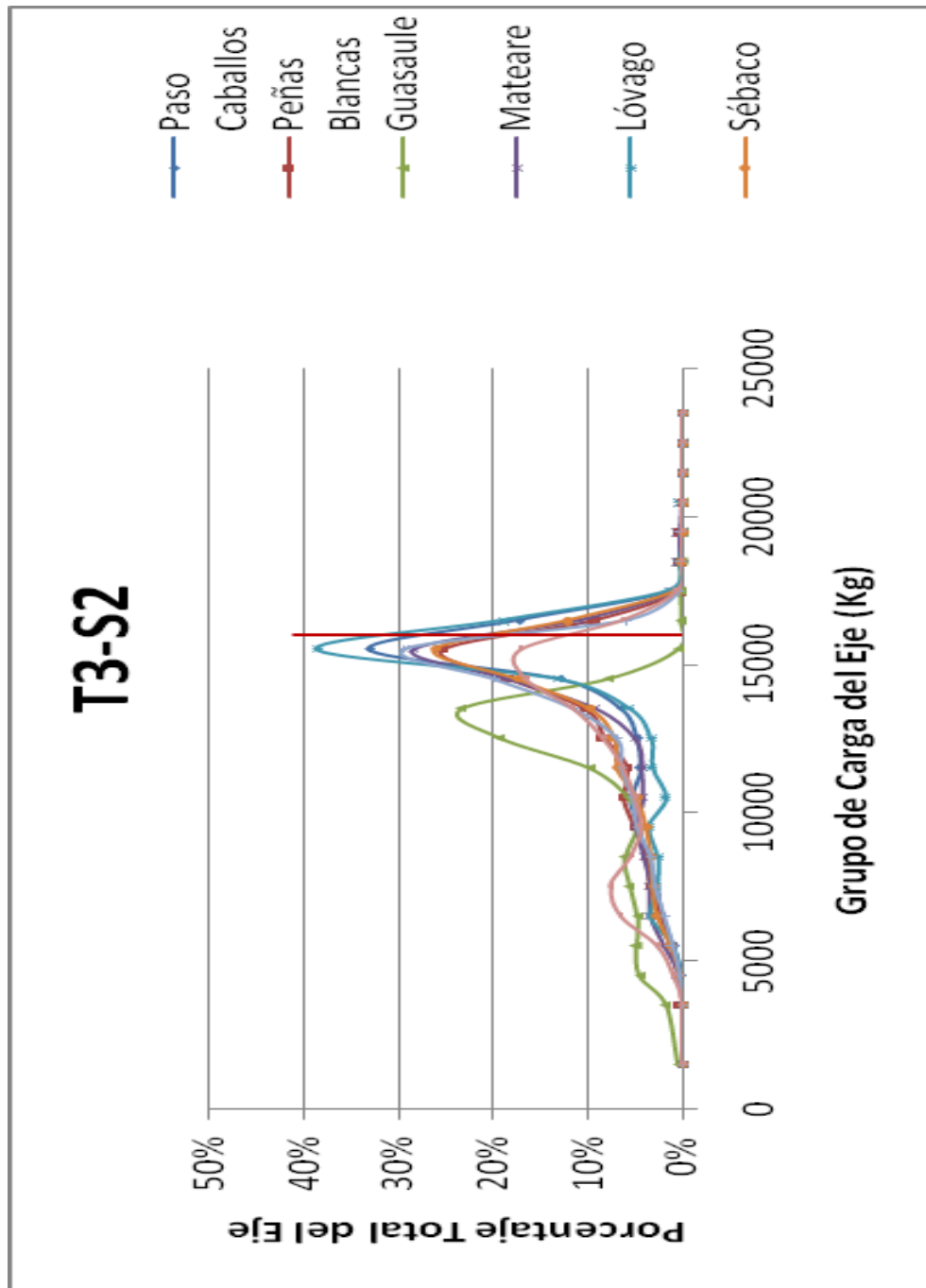
En el caso de Guasaule se observa que los vehículos transportan cargas por debajo de lo permitido, la mayor frecuencia 22 % está en el intervalo de 13000-14000Kg, un 1% está en el límite y el exceso de carga con 17000 Kg es de 2%. Los restantes intervalos oscilan entre los 5000 a los 13000 Kg con las menores frecuencias.

La sobrecarga es evidente para las estaciones de Paso caballo (22%), Peñas Blancas (23%), Mateare (15%), Chilamatillo (13%) El Espino (18%) Ocotil (25%) y (Lóvago 31%). Estas básculas tienen una distribución variada en los intervalos desde 4000 Kg hasta 15000 Kg.

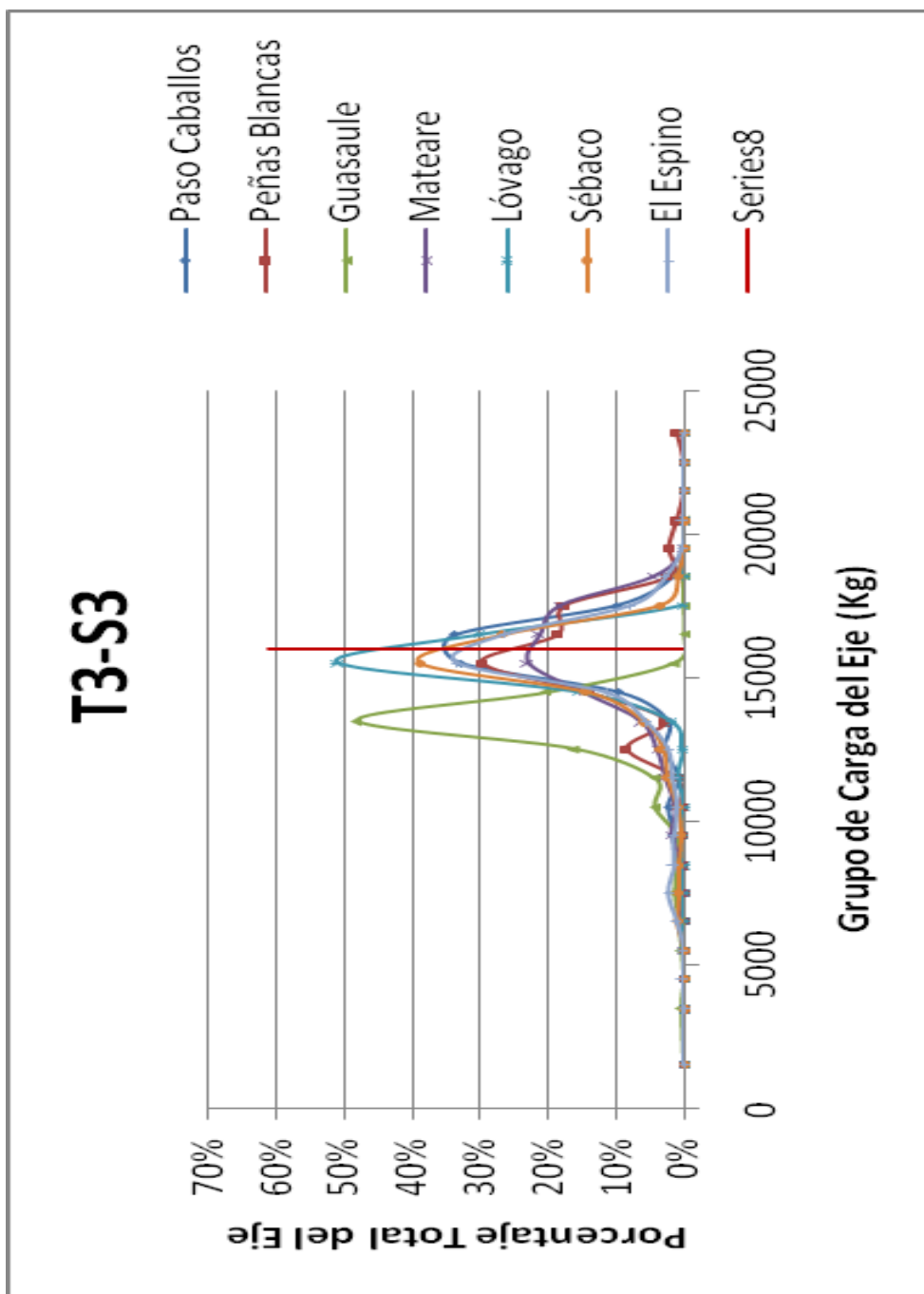
La gráfica IV-16 muestra la distribución normalizada del Eje Tándem del Vehículo **T3-S2**, se observa un comportamiento regular en la distribución de carga con su valor pico en el intervalo de 15000-16000 Kg, que presentan sobrecarga hasta un 21 % en la estación de Lóvago con 17000Kg; a excepción de la estación de Guasaule que presenta una distribución variada que oscila entre 4000 y 13000 Kg con una mayor frecuencia (23%) en 15000 Kg, todos ellos por debajo del máximo de 16000Kg.



Gráfica IV-15: Espectros de Carga Normalizados eje Tándem C3 para todas las básculas



Gráfica IV-16: Espectros de Carga Normalizados eje Tándem T3-S2 para todas las básculas



Gráfica IV-17: Espectros de Carga Normalizados eje Tándem T3-S3 para todas las básculas

La gráfica IV-17 muestra la distribución normalizada del Eje Tándem del Vehículo **T3-S3**, se observa un comportamiento irregular en la distribución de carga. En este tipo de eje se encontraron altos porcentajes de sobrecarga hasta de 47% en la tabla xx se muestra el detalle de la sobrecarga por intervalos.

Intervalo		Promedio	Paso Caballo	Peñas Blancas	Mateare	Lóvago	Sébaco	El Espino
16000	17000	16500	34%	19%	21%	30%	29%	27%
17000	18000	17500	10%	18%	18%	0%	14%	8%
18000	19000	18500	2%	3%	5%	0%	3%	3%
Total de sobrecarga			45%	40%	44%	30%	47%	37%

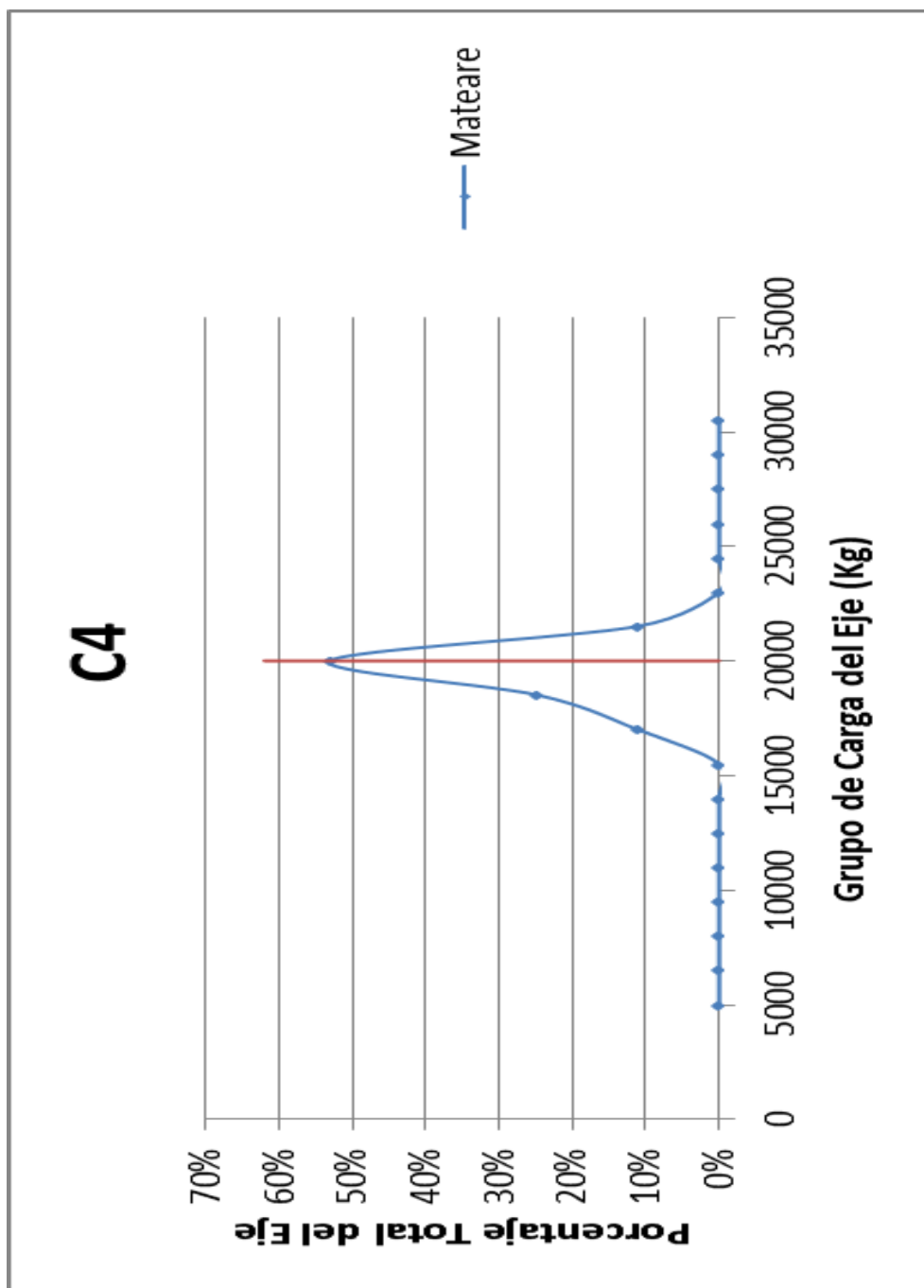
Tabla IV- 1: Sobrecarga por Intervalos

En la estación de Guasaule presenta un comportamiento diferente, las cargas oscilan entre 11000 - 14000 Kg todos ellos por debajo del máximo valor permisible de 16000Kg, lo que indica que no existe sobrecarga.

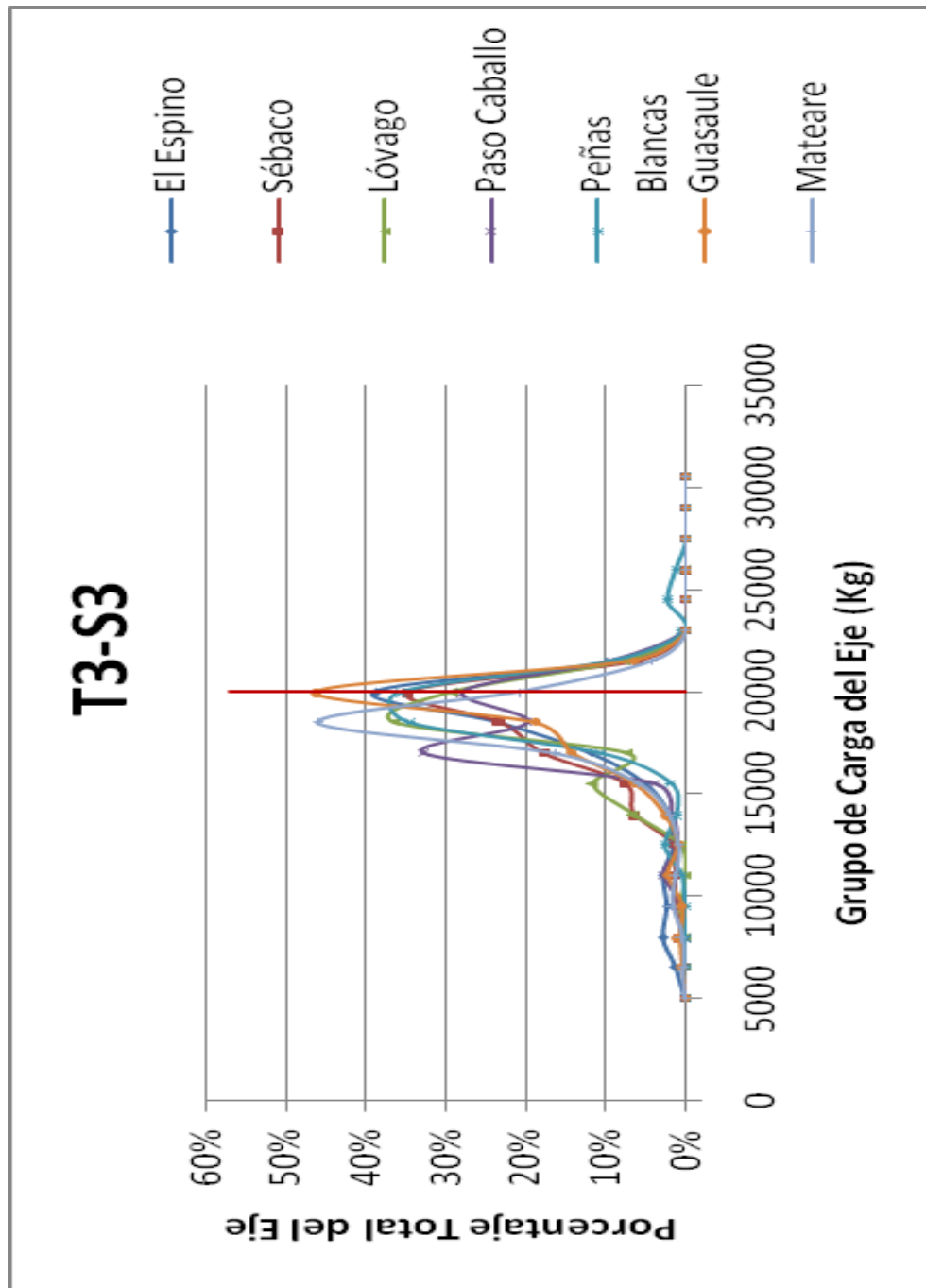
5.1.2.3 Ejes Tridem

La gráfica IV-18 muestra la distribución normalizada de carga del Eje Tridem del Vehículo **C4**, se observa que el valor pico se encuentra en el valor de 20000 Kg, que presentan sobrecarga de 1500 Kg en un 11% de los vehículos C4 que circulan en Mateare.

La gráfica IV-19 muestra la distribución normalizada de carga del Eje Tridem del Vehículo **T3-S3**, se observa un comportamiento regular en la distribución de carga con su valor pico en el intervalo de 18500-20000 Kg, que presentan sobrecarga de entre 4-12 % en la báscula de Mateare y Paso Caballo.



Gráfica IV-18: Espectros de Carga Normalizados eje Tridem C4 para todas las básculas



Gráfica IV-19: Espectros de Carga Normalizados eje Tridem T3-S3 para todas las básculas

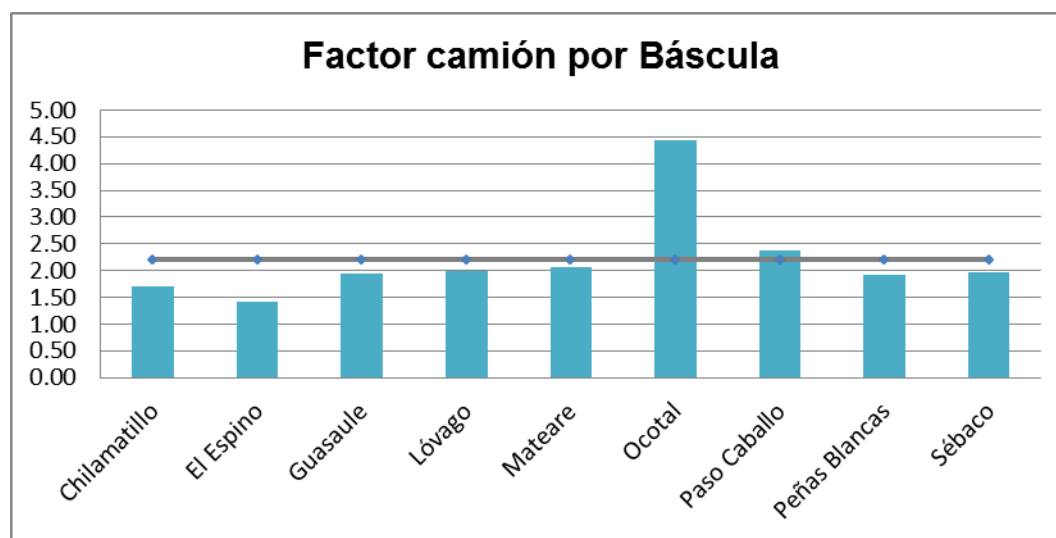
5.1.3 Factores Camión-Datos de Pesos por Eje

A continuación se presenta una tabla con los valores de los factores camión por tipo de vehículo por cada báscula.

Tipo de Veh.	Chilamatillo	El Espino	Guasaule	Lóvago	Mateare	Ocotál	Paso Caballo	Peñas Blancas	Sébaco
	FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC
C2	0.43	0.88	1.51	1.7	1.7	6.88	3.03	1.05	1.52
C3	1.01	1.34	1.43	1.51	1.42	1.16	1.45	0.93	1.41
C4	-*	-*	-*	-*	0.83	-	-*	-*	-*
T3-S2	2.83	3.06	1.98	2.36	2.19	1.7	2.42	1.95	2.12
T3-S3	-	2.35	1.96	2.02	1.99	-	1.92	2.08	1.97
FC	1.7	1.41	1.94	2	2.07	4.44	2.38	1.92	1.96

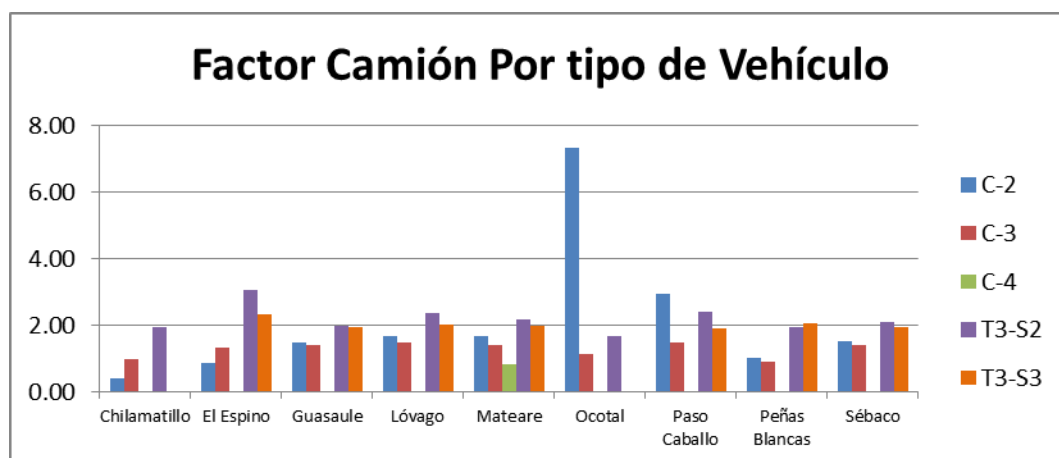
Tabla IV- 2: factores camión por tipo de vehículo por cada báscula.

* En estos sitios no existe presencia de este tipo de vehículo.



Gráfica IV- 20: Factor Camión por Báscula

Se representa con una línea horizontal el valor promedio de los factores camión de las estaciones de pesaje



Gráfica IV- 21: Factor Camión por Tipo de Vehículo

En la gráfica IV- 21 se representan los factores camión por báscula y en la 2 se muestra el factor Camión detallado por tipo de vehículo.

C2: Los Factores Camión de este tipo oscilan entre 0.43 y 3.03, para el caso de Ocotál, en el vehículo C2 que tiene un Factor Camión de 6.88 debido a que los datos de pesos por eje están excedidos hasta con valores de 18,000kg en el eje simple de carga (Eje simple de 4 llantas).

C3: Los Factores Camión de este tipo son similares y oscilan entre 0.93 y 1.51 para todas las básculas.

C4: Los Factores Camión de este tipo son similares y oscilan entre 0.70 y 0.85 para todas las básculas.

T3-S2: Los Factores Camión de este tipo oscilan entre 1.70 y 2.83 para todas las básculas, para el caso de El Espino, que tiene un Factor Camión de 3.03 esto podría deberse a que esta báscula esta ubicada en un puesto fronterizo donde predominan este tipo de vehículo articulado con porcentaje de más del 50% de todo el TPDAC, los que provienen del extranjero o se dirigen y pueden transitar sobrecargados.

T3-S3: Los Factores Camión de este tipo son similares, oscilan entre 1.92 y 2.08 para todas las básculas, para el caso de El Espino, que tiene un Factor Camión de 2.35 esto podría deberse a su ubicación fronteriza.

5.2 Nivel II: Regional

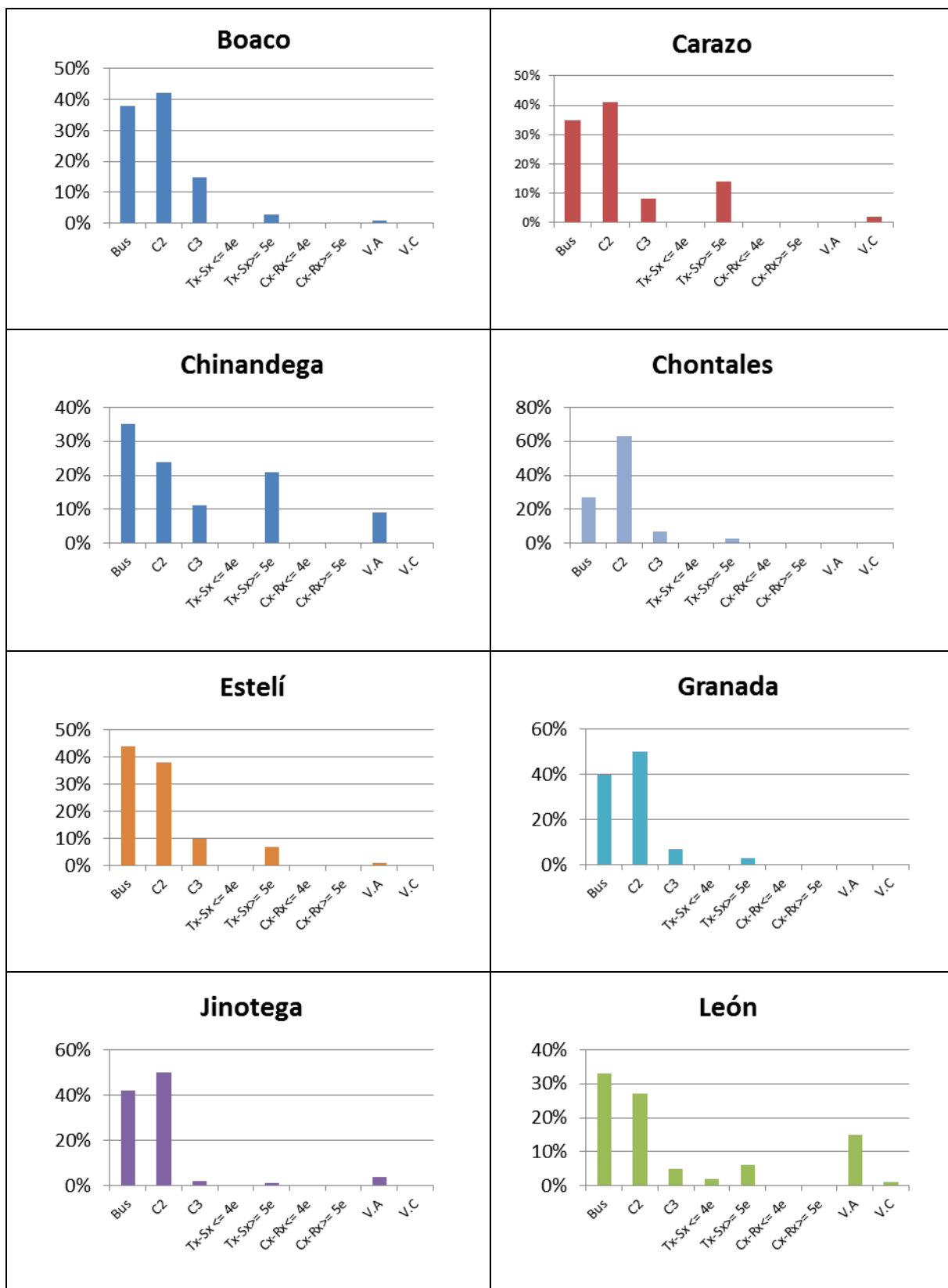
5.2.1 Distribución Normalizada por Tipo de Vehículo Pesado - Datos de Conteos Clasificados

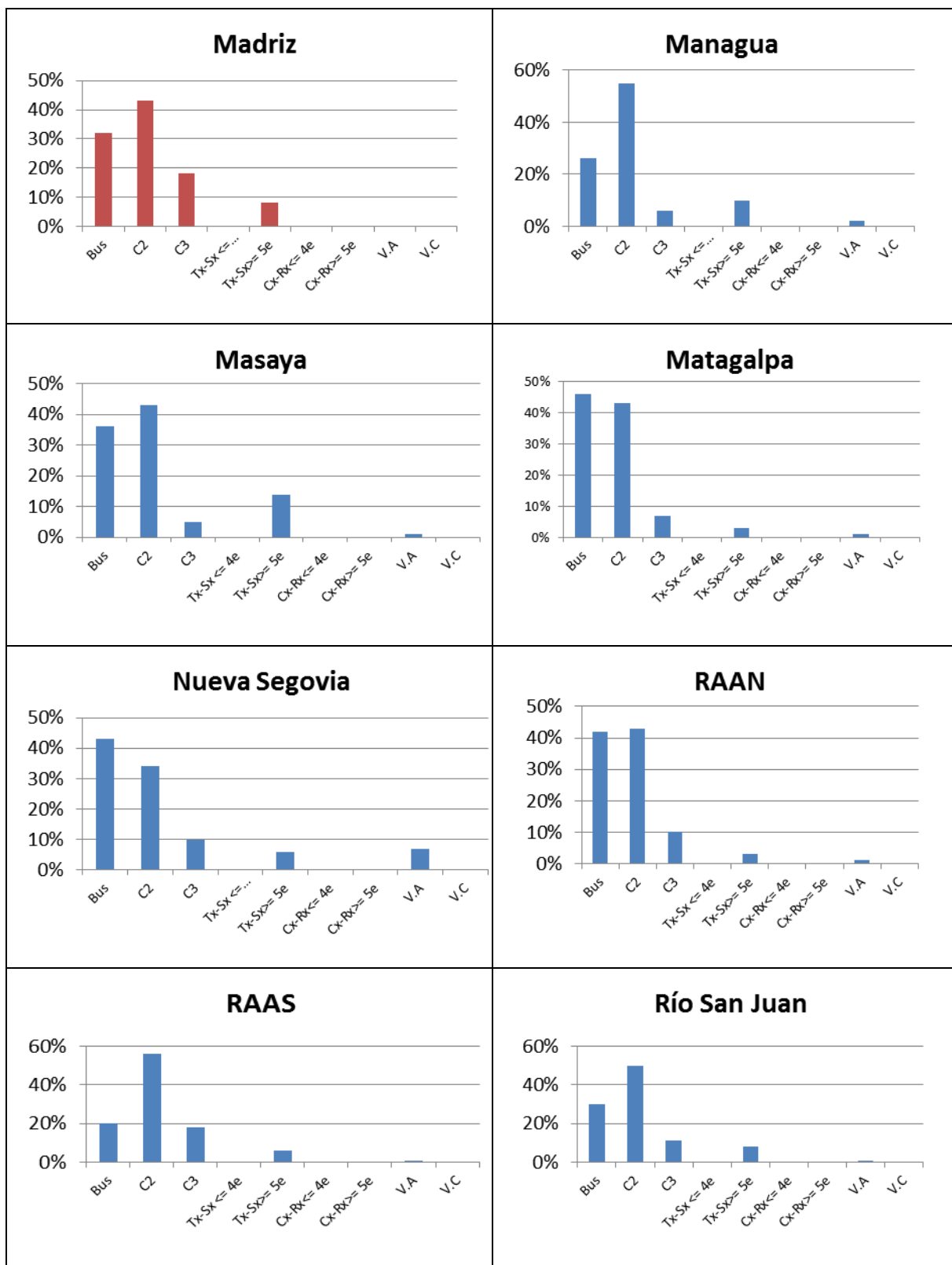
En este nivel se trabaja con valores regionales obtenidos del análisis de los datos de TPDA según la metodología descrita en el Capítulo III de este documento.

A continuación se presentan los valores por defecto regionales de Distribución Normalizada por Tipo de Vehículo Pesado.

Departamento	Bus	C2	C3	Tx-Sx ≤ 4e	Tx-Sx ≥ 5e	Cx-Rx ≤ 4e	Cx-Rx ≥ 5e	V.A	V.C
Managua	26%	55%	6%	0%	10%	0%	0%	2%	0%
Rivas	57%	31%	3%	0%	3%	0%	0%	6%	0%
Río San Juan	30%	50%	11%	0%	8%	0%	0%	1%	0%
RAAS	20%	56%	18%	0%	6%	0%	0%	1%	0%
RAAN	42%	43%	10%	0%	3%	0%	0%	1%	0%
Nueva Segovia	43%	34%	10%	0%	6%	0%	0%	7%	0%
Matagalpa	46%	43%	7%	0%	3%	0%	0%	1%	0%
Masaya	36%	43%	5%	0%	14%	0%	0%	1%	0%
Madriz	32%	43%	18%	0%	8%	0%	0%	0%	0%
León	33%	27%	5%	2%	6%	0%	0%	15%	1%
Jinotega	42%	50%	2%	0%	1%	0%	0%	4%	0%
Granada	40%	50%	7%	0%	3%	0%	0%	0%	0%
Estelí	44%	38%	10%	0%	7%	0%	0%	1%	0%
Chontales	27%	63%	7%	0%	3%	0%	0%	0%	0%
Chinandega	35%	24%	11%	0%	21%	0%	0%	9%	0%
Carazo	35%	41%	8%	0%	14%	0%	0%	0%	2%
Boaco	38%	42%	15%	0%	3%	0%	0%	1%	0%

Tabla IV- 3: Valores Regionales por defecto de Distribución Normalizada por Tipo de Vehículo





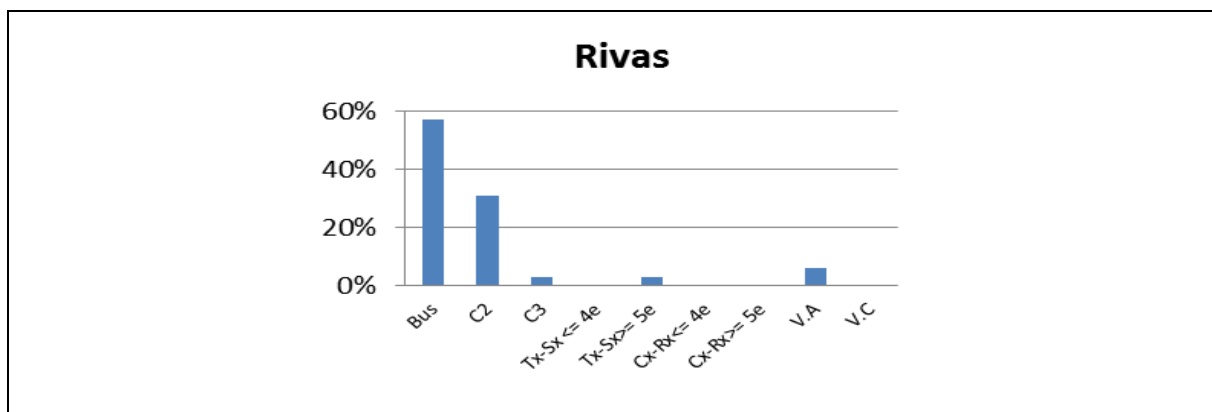


Tabla IV- 4: de Distribución Normalizada por Tipo de Vehículo para cada región

5.2.2 Datos de pesos por eje

Debido a que no se cuenta con datos de pesos específicos para cada región para determinar espectros de carga y factores camión regionales, se optó por realizar un análisis de las relaciones de orígenes y destinos de los viajes nacionales registrados por las nueve básculas instaladas en el país, se presenta la propuesta de zonas de influencia por cada estación de pesaje de vehículos de carga, y luego una propuesta por departamento asociando la báscula correspondiente.

Báscula	Departamentos
Chilamatillo	Managua, Matagalpa, RAAN, Chontales, Estelí y Jinotega.
El Espino	Managua, Matagalpa, Nueva Segovia, Estelí y León.
Guasaule	Managua y Chinandega.
Lóvago	Managua, Chontales, Río San Juan y RAAS.
Mateare	Managua, León y Chinandega.
Ocotal	Managua, Nueva Segovia.
Paso Caballo	Managua, Masaya y Chinandega.
Peñas Blancas	Managua, Rivas y León.
Sébaco	Managua, Chontales, Estelí y Nueva Segovia.

Tabla IV- 5: Influencia de las básculas en los departamentos

Departamentos	Báscula
*Boaco	
*Carazo	
*Granada	Peñas Blancas
*Madriz	
Chinandega	Paso Caballo, Guasaule, Mateare
Chontales	Chilamatillo, Lóvago, Sébaco
Estelí	Chilamatillo, El Espino, Sébaco, Ocotal
Jinotega	Chilamatillo
León	Mateare, Peñas Blancas
Managua	Chilamatillo, El Espino, Guasaule, Lóvago, Mateare, Ocotal, Paso Caballo, Peñas Blancas, Sébaco
Masaya	Paso Caballo
Matagalpa	Chilamatillo, El Espino
Nueva Segovia	El Espino, Ocotal, Sébaco
RAAN	Chilamatillo
RAAS	Lóvago
Río San Juan	Lóvago
Rivas	Peñas Blancas

*Estos departamentos no aparecen en las zonas de influencia de las básculas.

Tabla IV- 6: Propuesta por departamento asociada a la báscula correspondiente

A los departamentos en los que solamente una estación de pesaje tiene influencia directa, se les asignan los espectros de carga y factores camión correspondiente a esa báscula. Debido a que Managua presenta los mayores porcentajes en los orígenes y destinos de todas las estaciones de pesaje se le asigna espectros de carga y factores camión que corresponden al promedio nacional.

En el Anexo VI se presenta el detalle del análisis de orígenes y destinos.

5.2.3 Espectros de Carga por Eje-Datos de Pesos por Eje

A continuación se presentan los espectros de cargas regionales que resultan de las diferentes combinaciones de estaciones de pesaje.

En el anexo A-VIII se presentan las tablas de la distribución normalizada de carga por eje, para las diferentes combinaciones de estaciones de pesaje.

Departamento de Matagalpa: Combinación “Chilamatillo y El Espino”

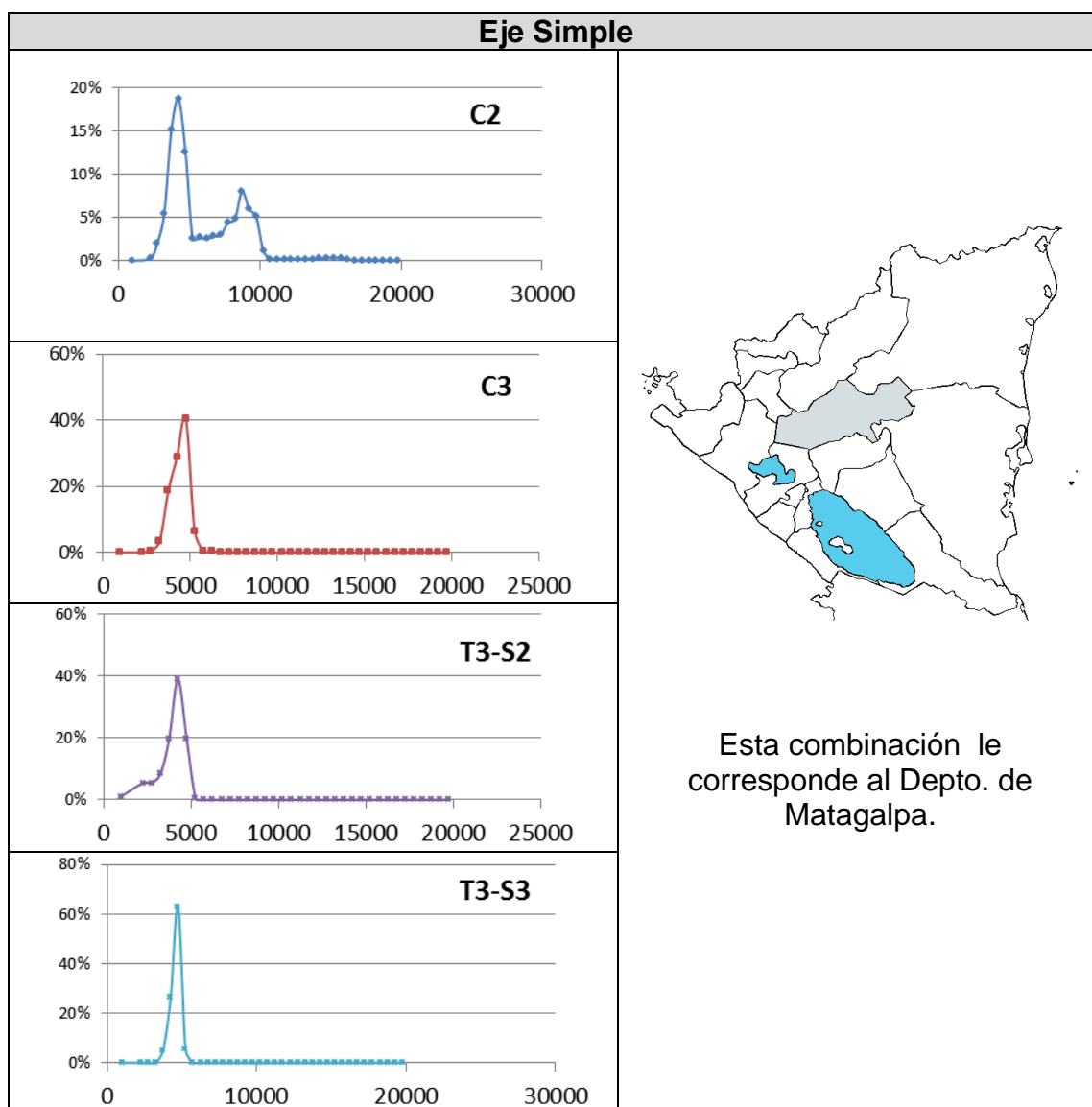


Tabla IV- 7: Espectros de carga regionales de la combinación de Chilamatillo y El Espino para el eje simple.

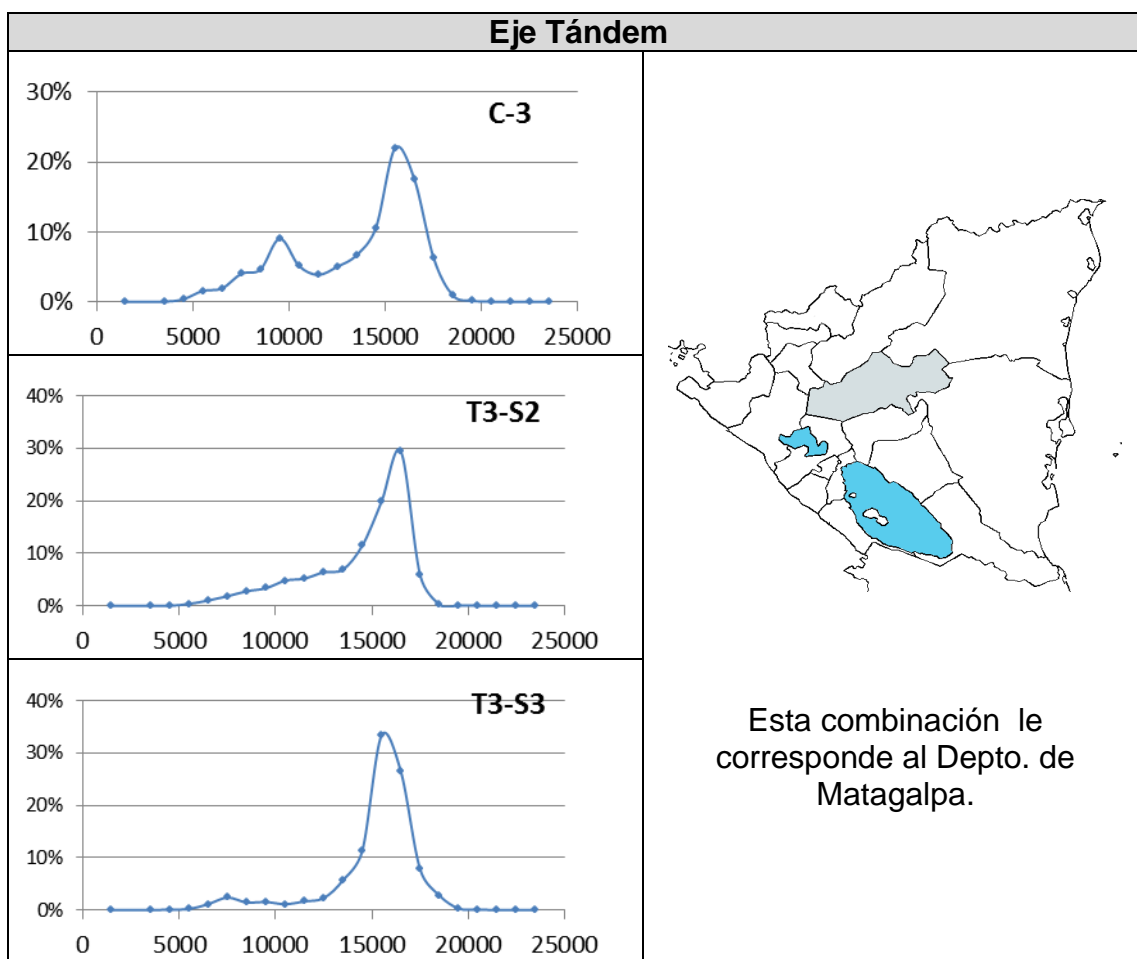


Tabla IV- 8: Espectros de carga regionales de la combinación de Chilamatillo y El Espino para el eje Tándem

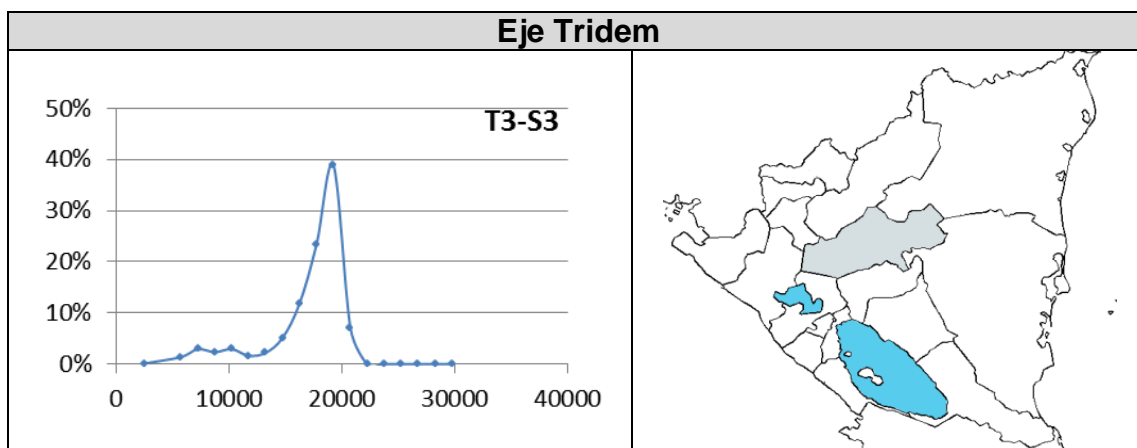


Tabla IV- 9: Espectros de carga regionales de la combinación de Chilamatillo y El Espino para el eje Tridem

Departamento de Estelí: Combinación “El Espino, Chilamatillo, Sébaco y Ocotal”

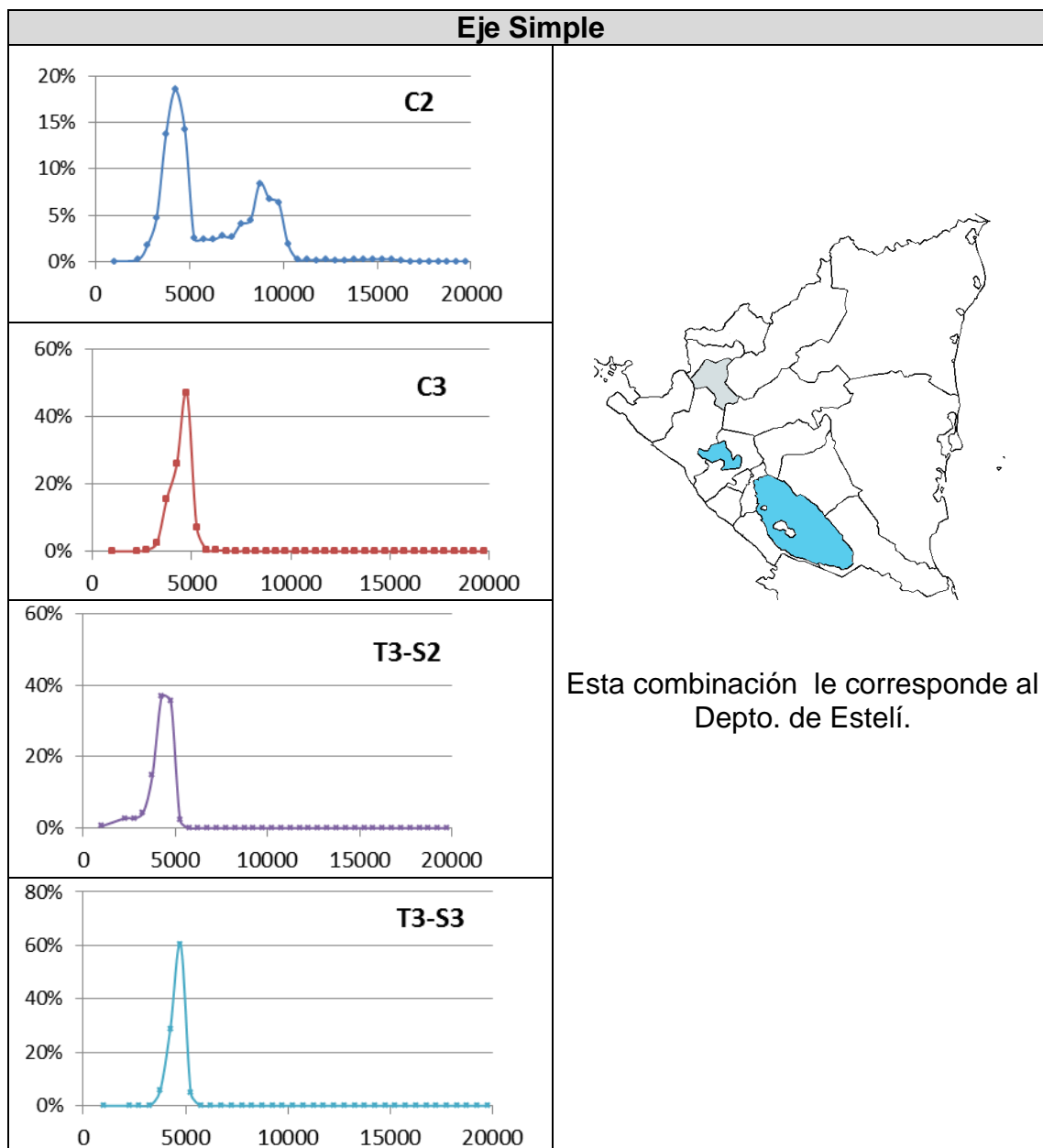


Tabla IV- 10: Espectros de carga regionales de la combinación de El Espino, Chilamatillo, Sébaco y Ocotal para el eje simple

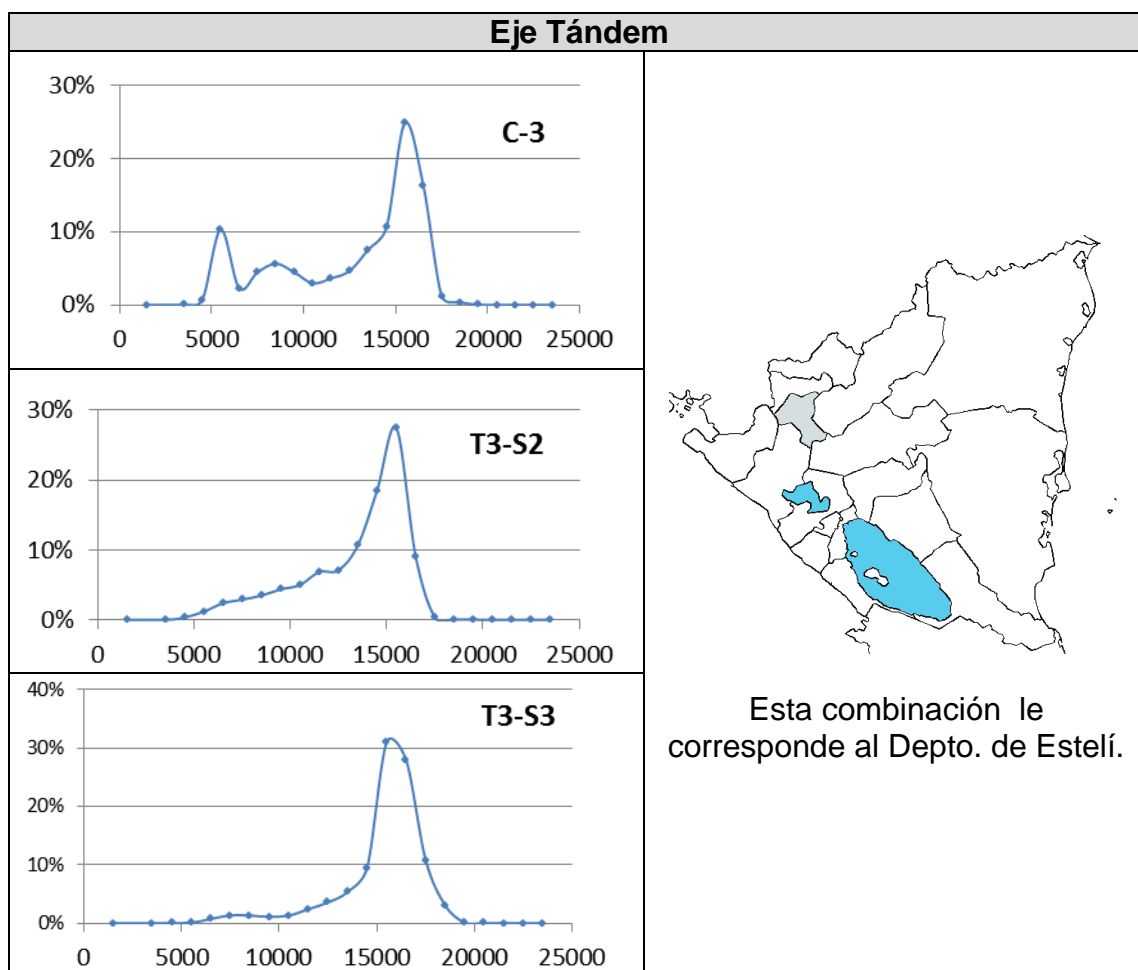


Tabla IV- 11: Espectros de carga regionales de la combinación de El Espino, Chilamatillo, Sébaco y Ocotol para el eje Tándem

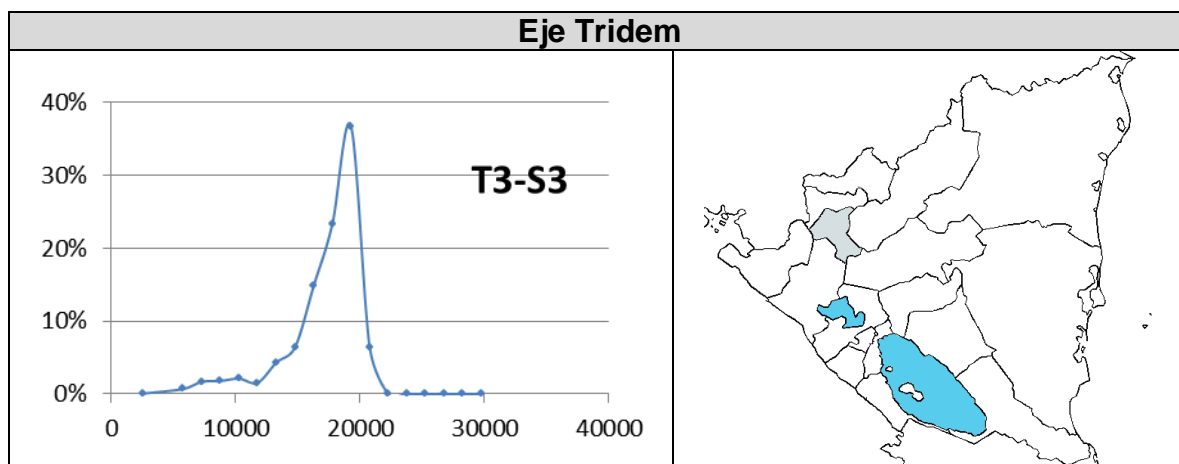


Tabla IV- 12: Espectros de carga regionales de la combinación de El Espino, Chilamatillo, Sébaco y Ocotol para el eje Tridem

Departamento de Chontales: Combinación “Chilamatillo-Sébaco-Lóvago”

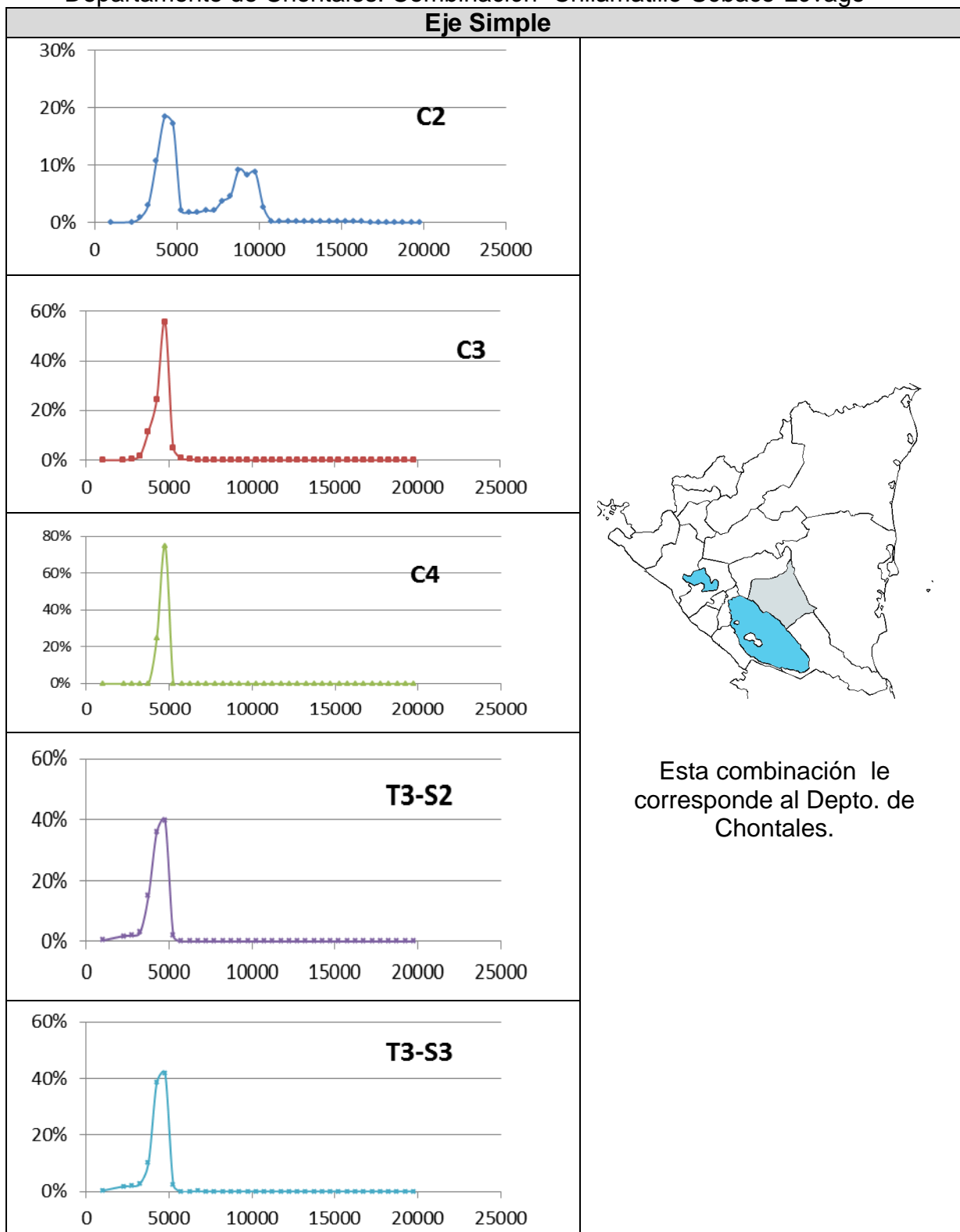


Tabla IV- 13: Espectros de carga regionales de la combinación de Chilamatillo, Sébaco, Lóvago para el eje Simple

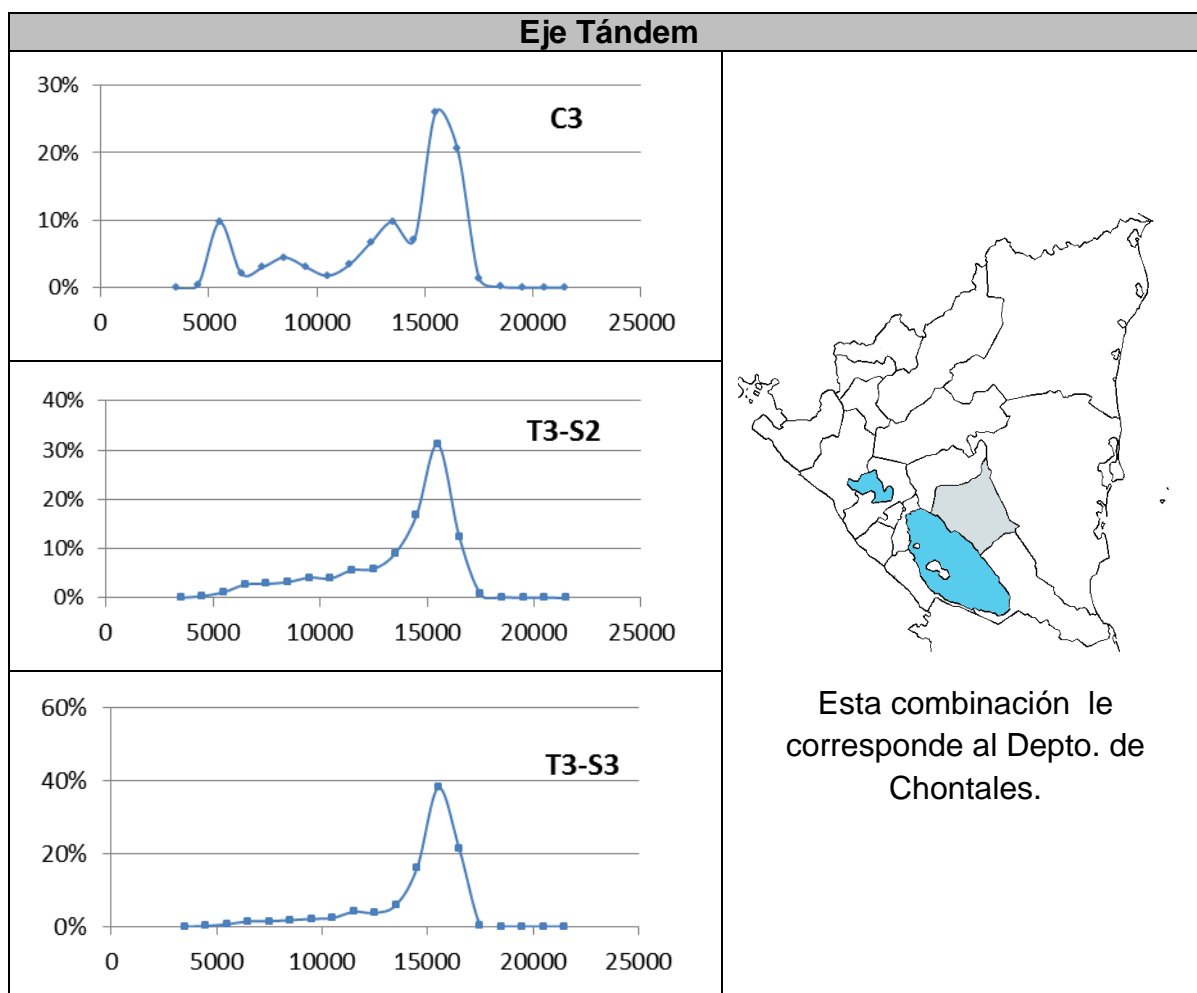


Tabla IV- 14: Espectros de carga regionales de la combinación de Chilamatillo, Sébaco, Lóvago para el eje Tándem

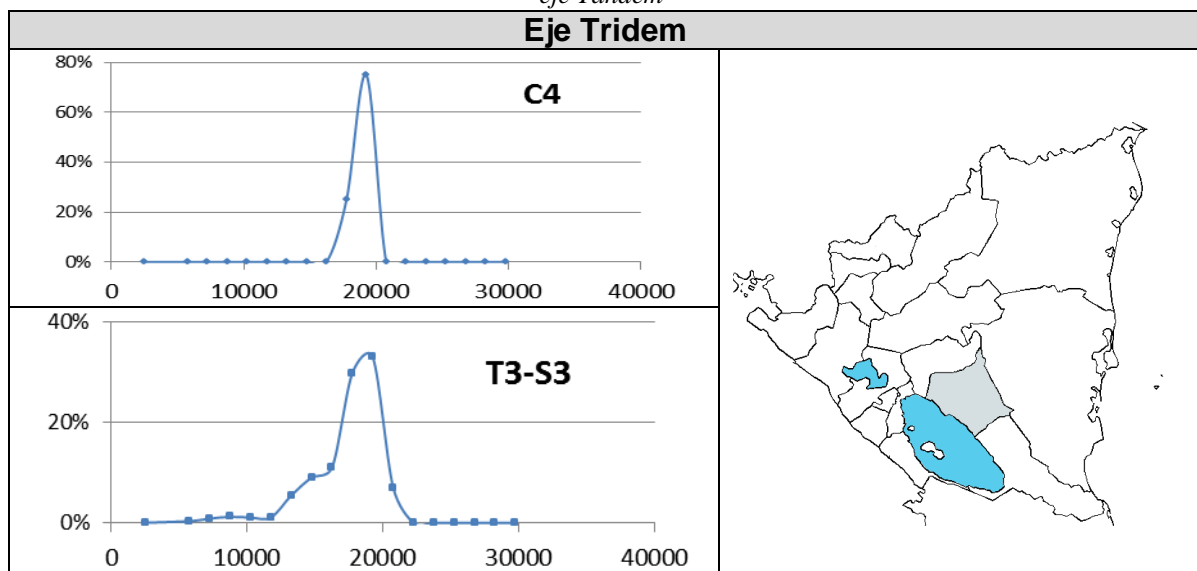


Tabla IV- 15: Espectros de carga regionales de la combinación de Chilamatillo, Sébaco, Lóvago para el eje Tridem

Departamento de Chinandega. Combinación “Mateare-Paso Caballos”

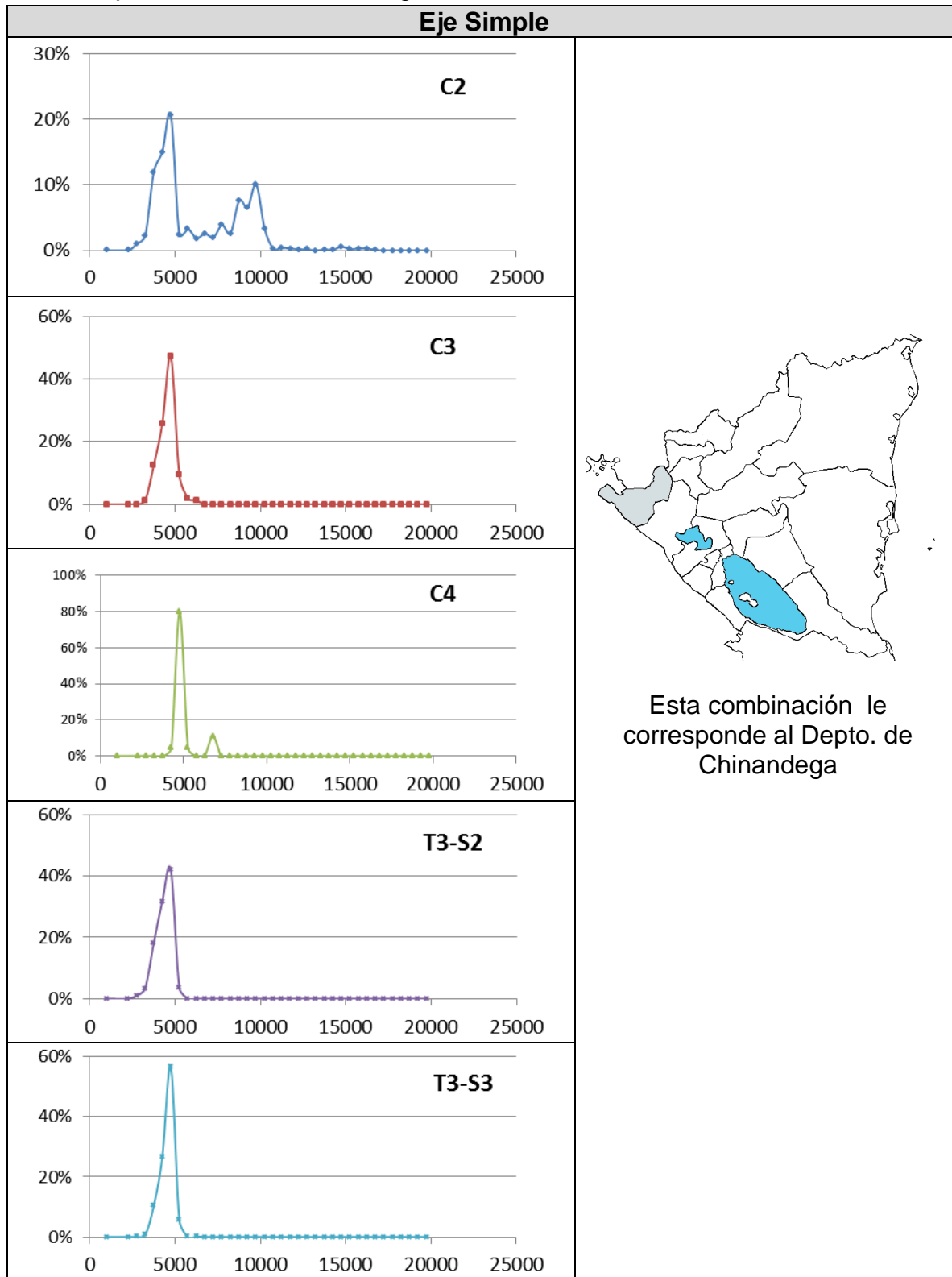


Tabla IV- 16: Espectros de carga regionales de la combinación de Mateare y Paso Caballos para el eje Simple.

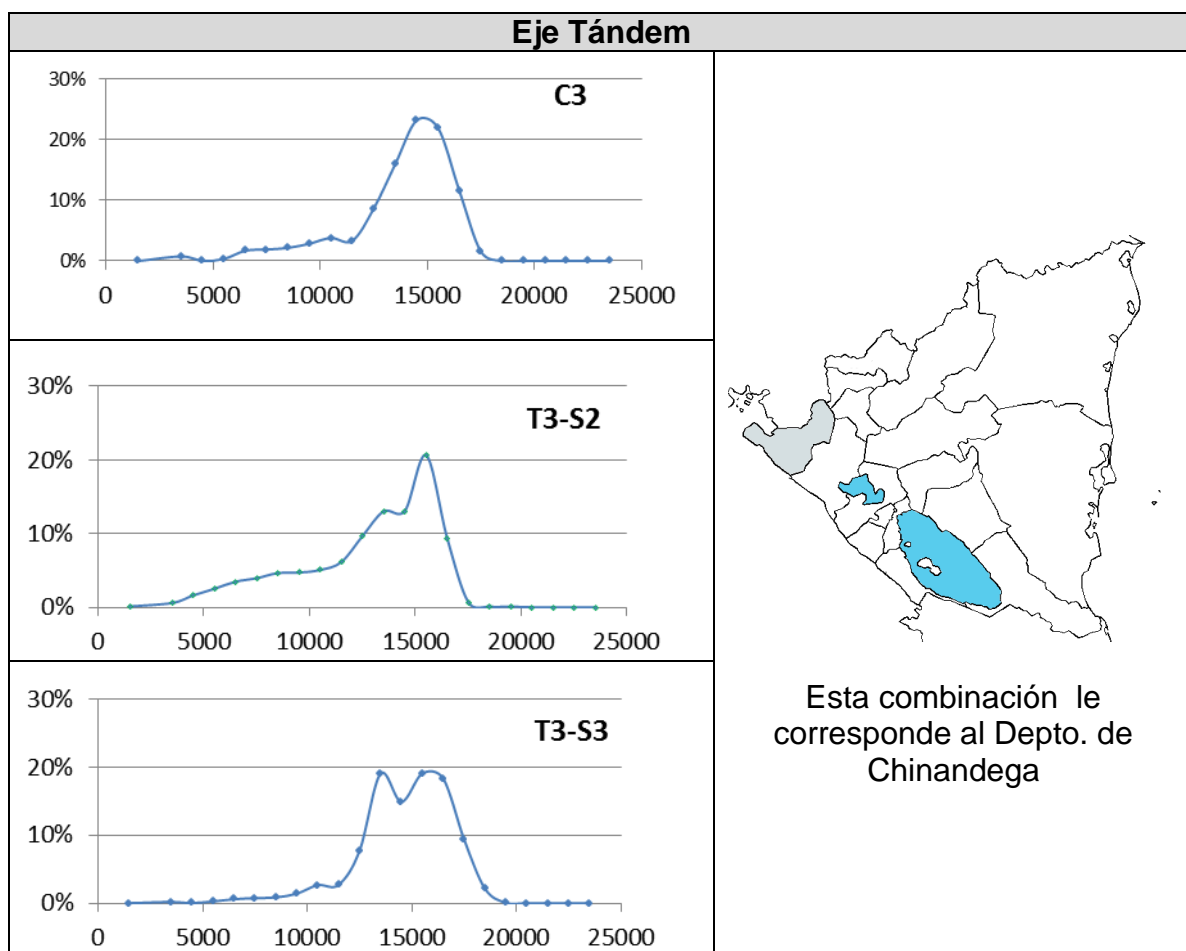


Tabla IV- 17: Espectros de carga regionales de la combinación de Mateare y Paso Caballos para el eje Tándem

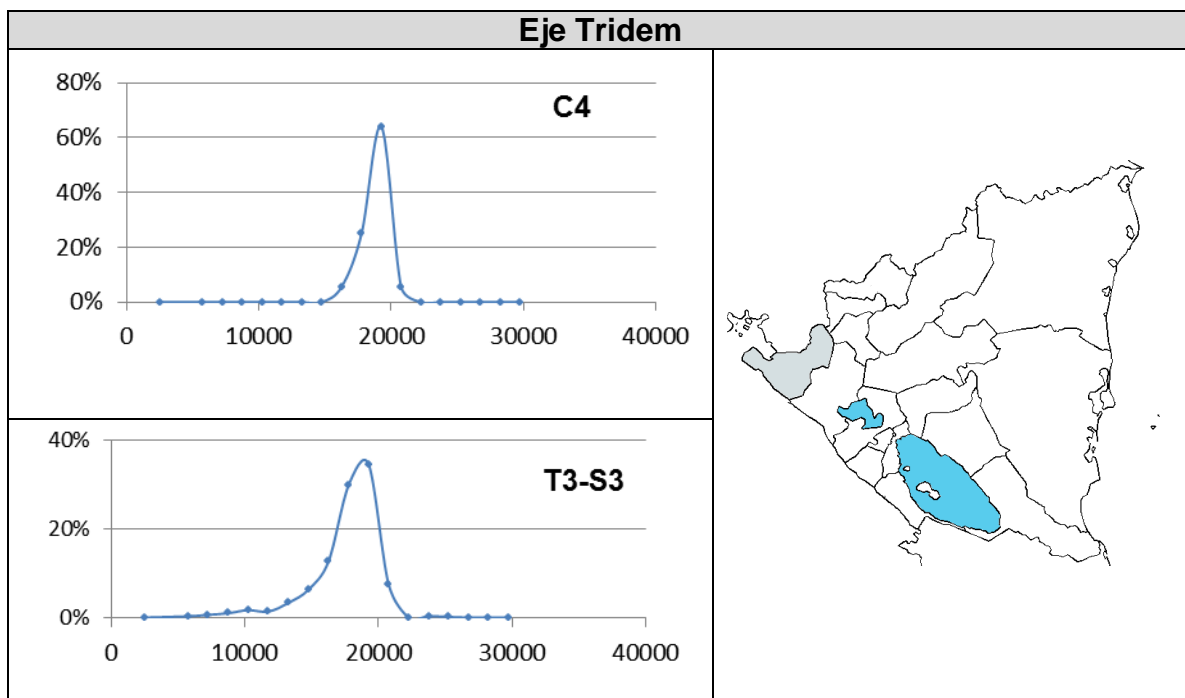


Tabla IV- 18: Espectros de carga regionales de la combinación de Mateare y Paso Caballos para el eje Tridem

Departamento de León: Combinación “Mateare-Peñas Blancas”

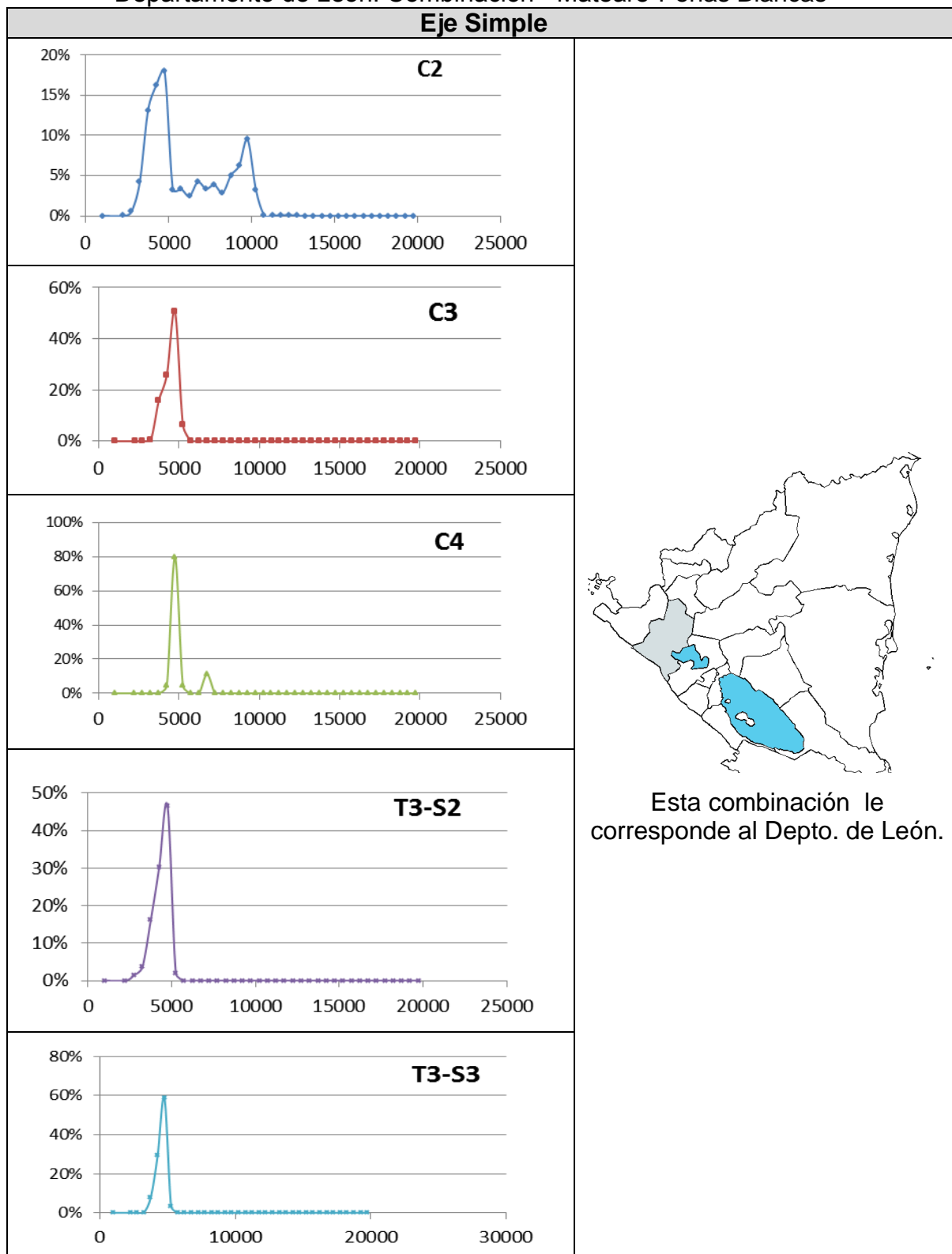


Tabla IV- 19: Espectros de carga regionales de la combinación de Mateare y Peñas Blancas para el eje Simple

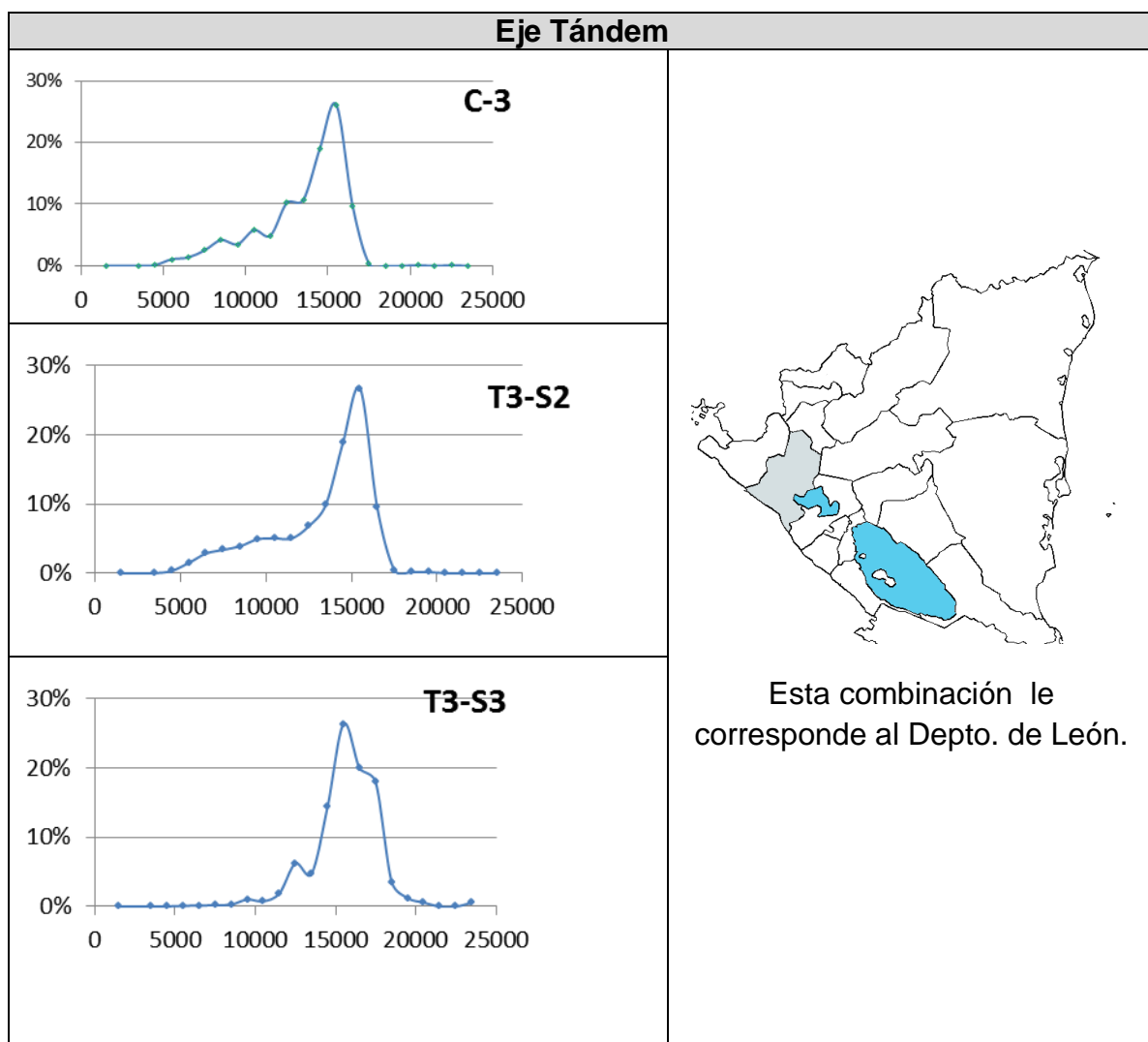


Tabla IV- 20: Espectros de carga regionales de la combinación de Mateare y Peñas Blancas para el eje Tándem

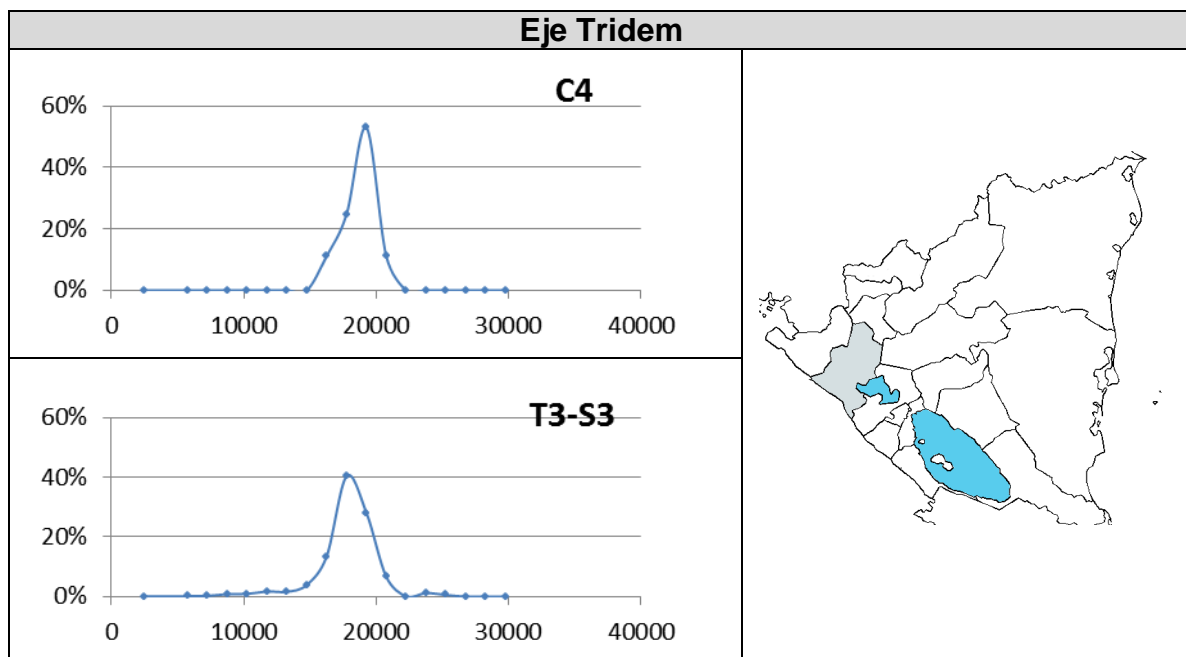


Tabla IV- 21: Espectros de carga regionales de la combinación de Mateare y Peñas Blancas para el eje Tridem

Departamento de Nueva Segovia: Combinación “El Espino-Ocotál-Sébaco”

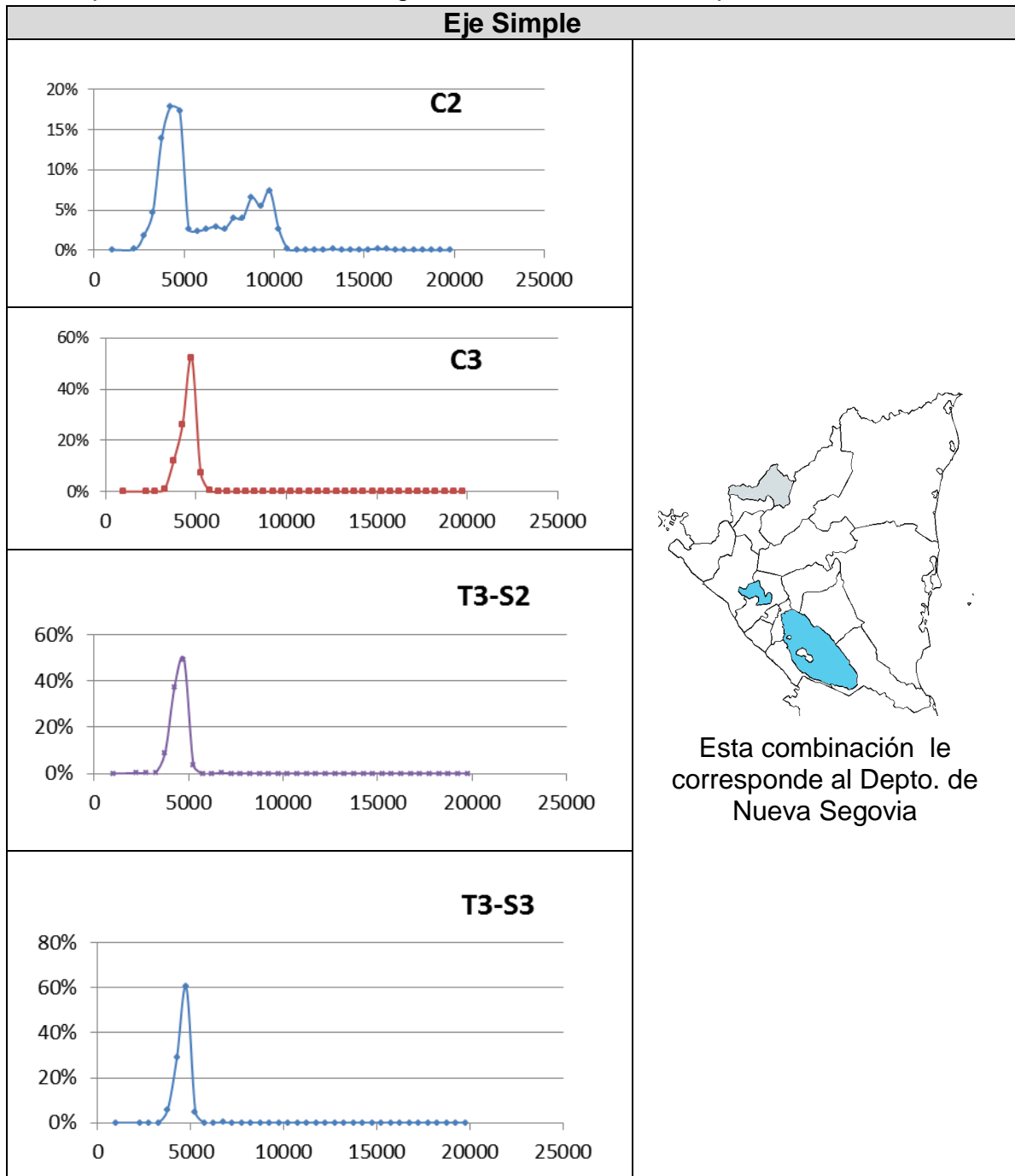


Tabla IV- 22: Espectros de carga regionales de la combinación de El Espino-Ocotál-Sébaco para el eje Simple

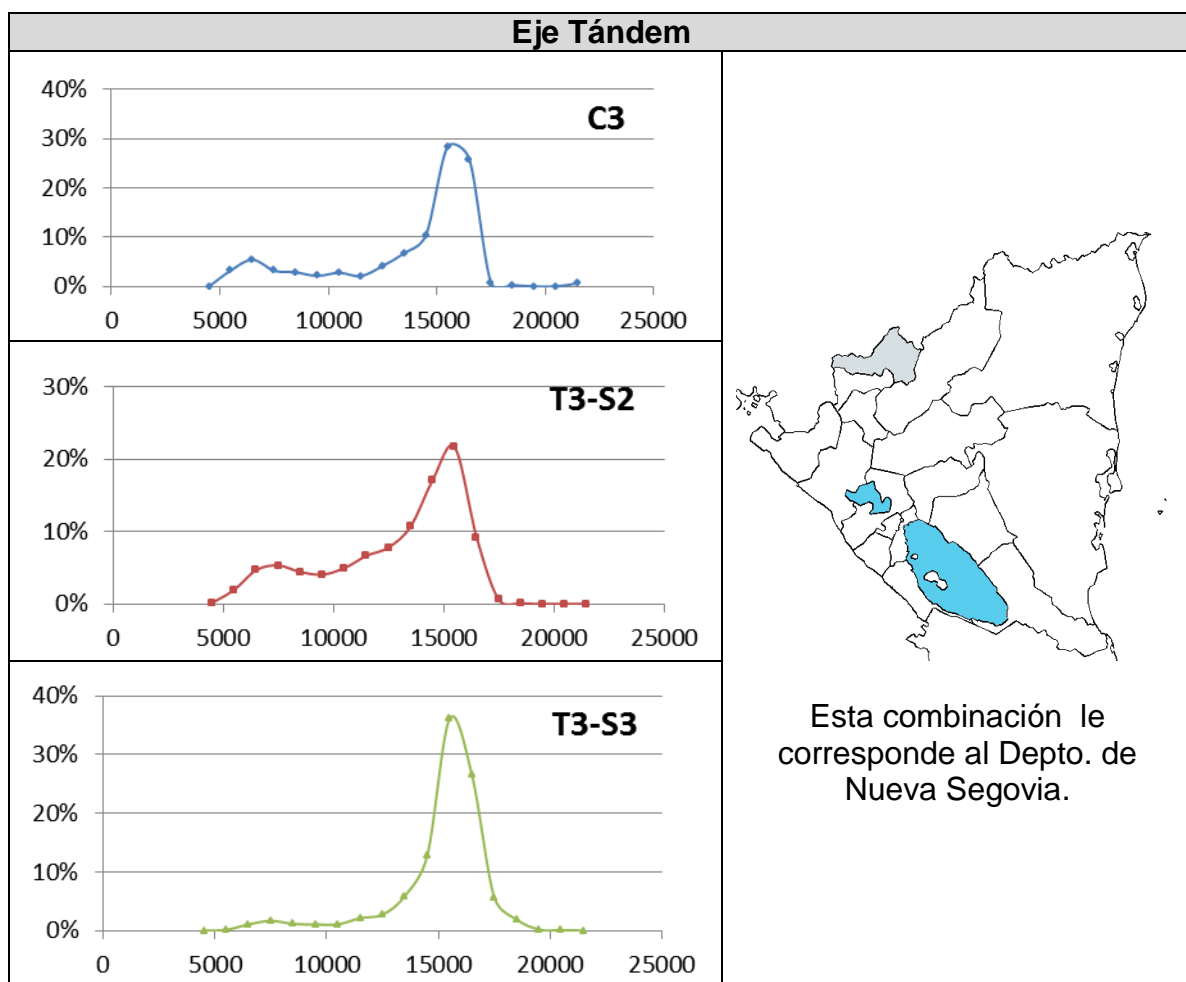


Tabla IV- 23: Espectros de carga regionales de la combinación de El Espino-Ocotál-Sébaco para el eje Tándem

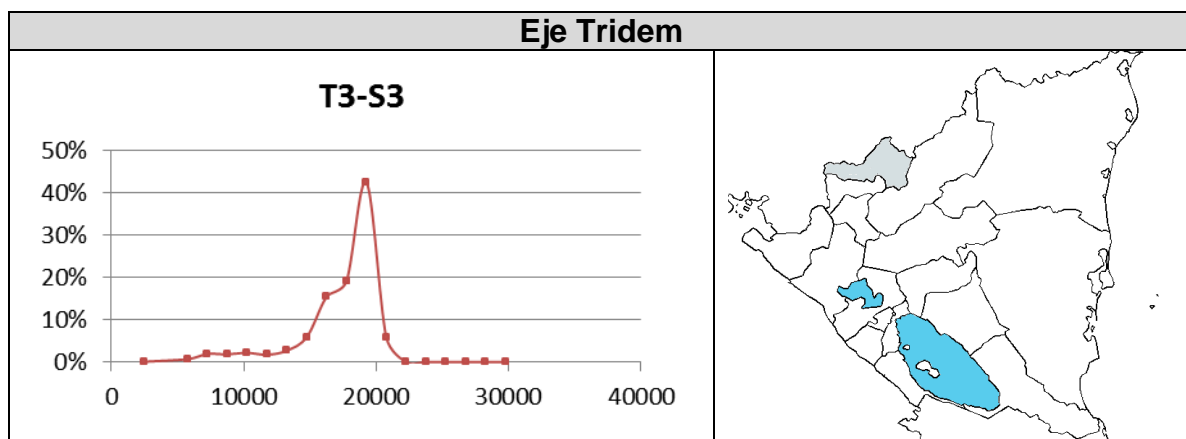


Tabla IV- 24: espectros de carga regionales de la combinación de El Espino-Ocotál-Sébaco para el eje Tridem.

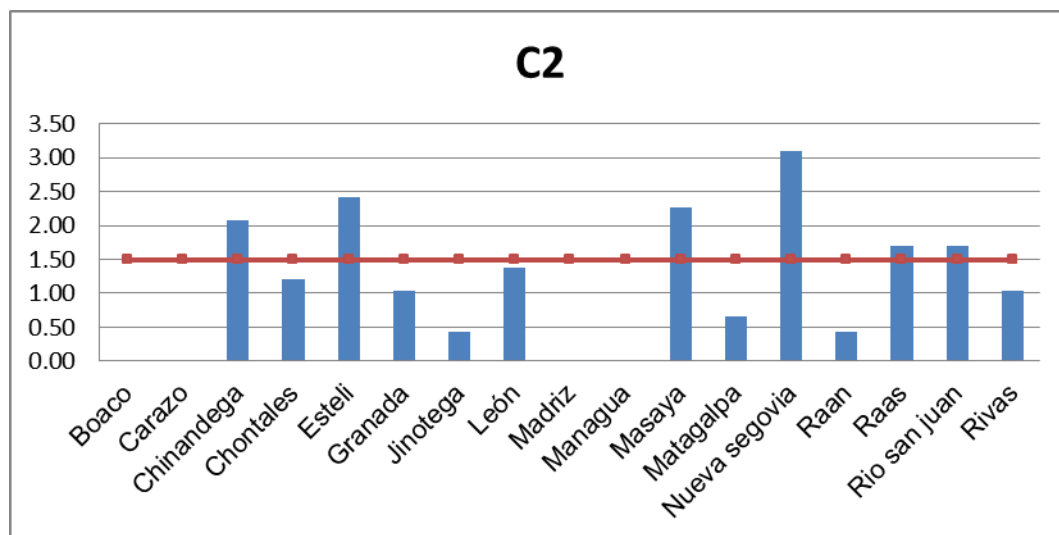
5.2.4 Factor Camión-Datos de Pesos por Eje

A continuación se presentan los valores de factor camión por región que resultan de las diferentes combinaciones de estaciones de pesaje. Seguido de las Graficas de Factores Camión para cada departamento por Tipo de vehículo en las que se gráfica una línea roja que representa un promedio de los Factores Camión por Tipo de vehículo

Departamentos	C2	C3	C4	T3-S2	T3-S3
Boaco	-	-	-	-	-
Carazo	-	-	-	-	-
Chinandega	2.08	1.43	0.83	2.20	1.96
Chontales	1.21	1.31	-	2.44	1.99
Estelí	2.43	1.23	-	2.43	2.16
Granada	1.05	0.93	-	1.95	2.08
Jinotega	0.43	1.01	-	2.83	-
León	1.37	1.17	0.83	2.07	2.04
Madriz	-	-	-	-	-
Managua	2.08	1.29	0.83	2.29	2.04
Masaya	2.27	1.43	-	2.27	1.95
Matagalpa	0.65	1.17	-	2.95	2.35
Nueva Segovia	3.09	1.30	-	2.30	1.18
RAAN	0.43	1.01	-	2.83	-
RAAS	1.70	1.51	-	2.36	2.02
Río San Juan	1.70	1.51	-	2.36	2.02
Rivas	1.05	0.93	-	1.95	2.08

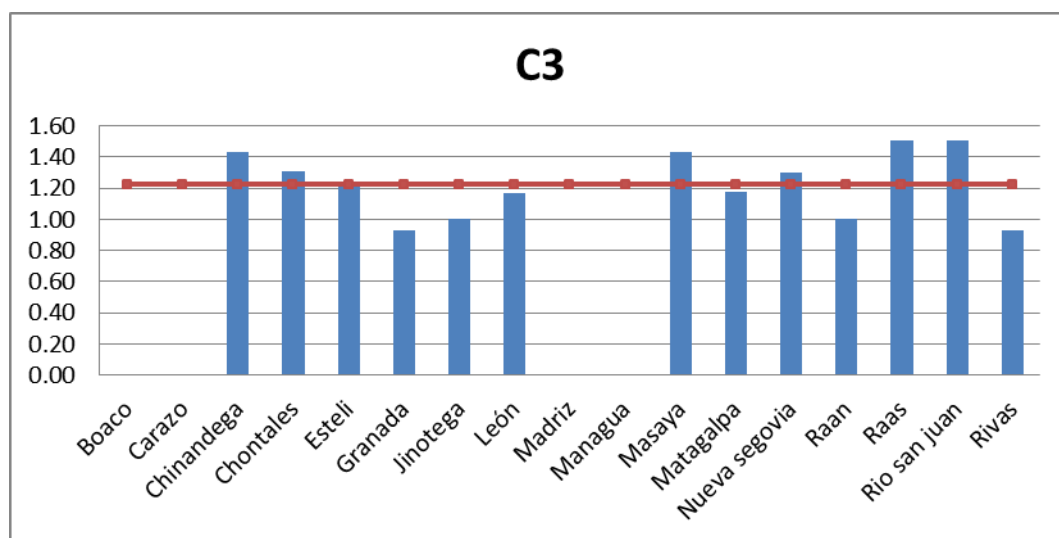
Tabla IV- 25: Factores Camión por Tipo de vehículo y para cada Departamento

Gráficas de Factores Camión



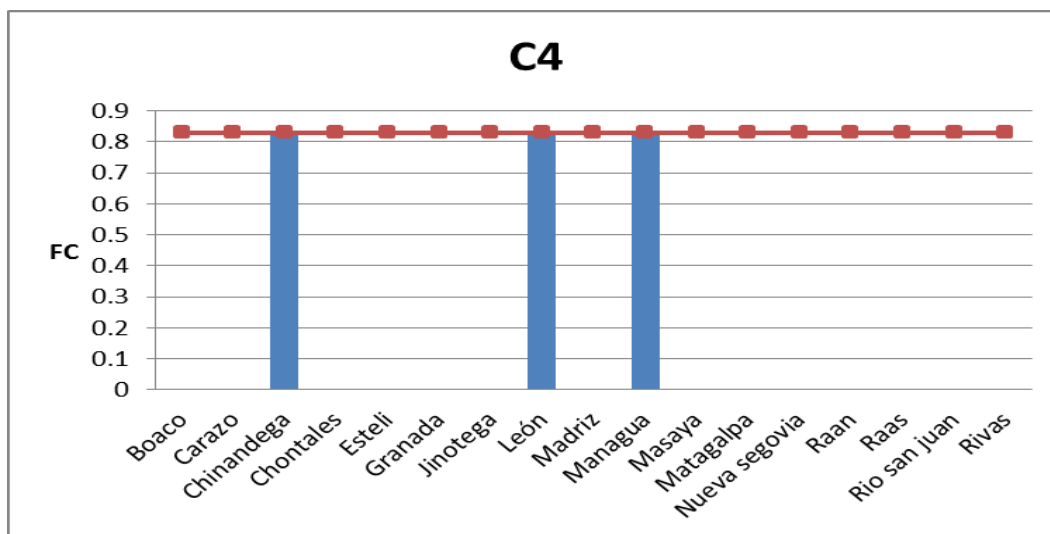
Gráfica IV- 22: Factores Camión C2 por departamento

En la IV- 22 gráfica, se observa que el factor camión del C2 presenta un mayor valor en Nueva Segovia debido a que resulta de la combinación de El Espino, Ocotol y Sébaco, la báscula de Ocotol presentaba un elevado factor camión en este tipo de vehículo. En el resto se observa un comportamiento variado que esta en dependencia de las combinaciones de las básculas en cada departamento.



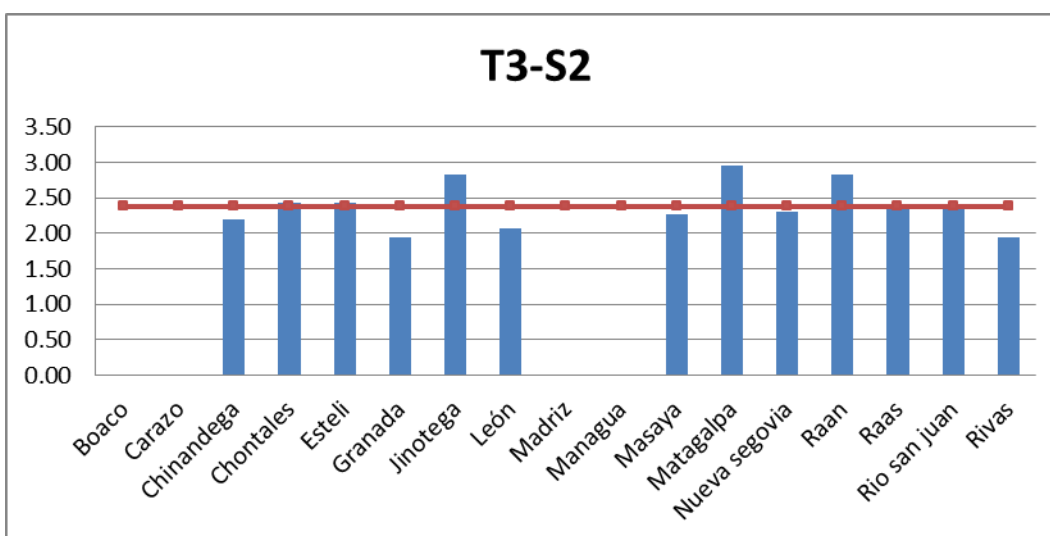
Gráfica IV- 23: Factores Camión C3 por departamento

En la gráfica IV- 23 presenta el factor camión del C3, por cada departamento, se observa un comportamiento similar con valores que oscilan entre 0.93 y 1.51.



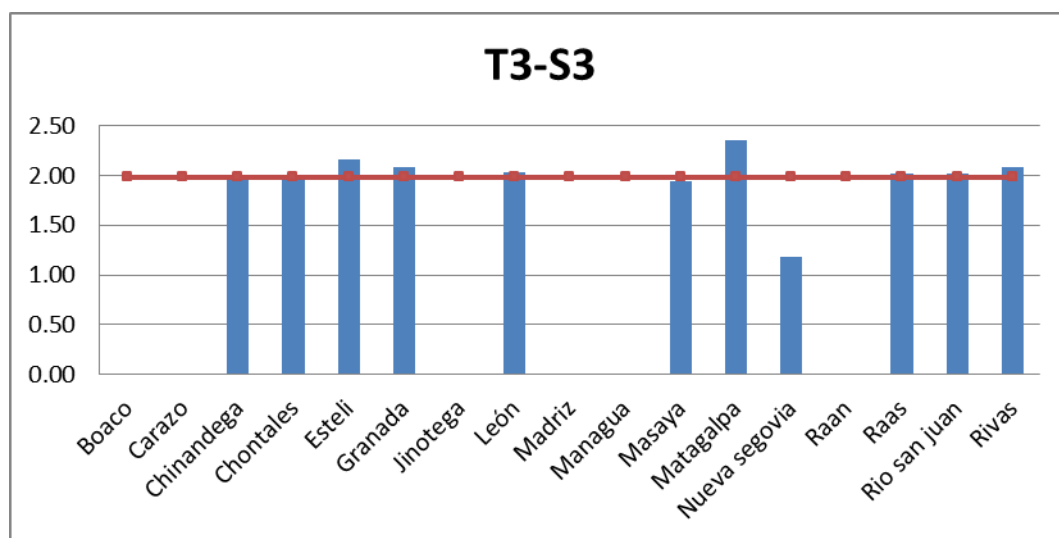
Gráfica IV- 24: Factores Camión C4 por departamento

En la gráfica IV- 24 se presenta el factor camión del C4 con un valor de 0.83 para los departamentos de Managua. León y Chinandega, el valor es el obtenido en la estación de Mateare y es en estos departamentos donde la báscula tiene influencia directa, según el análisis de orígenes y destinos.



Gráfica IV- 25: Factores Camión T3-S2 por departamento

En la IV- 25 gráfica se presenta el factor camión del T3-S2 por cada departamento, se observa que la mayoría de los valores se encuentran cercanos al promedio con excepción de Granada, León, Masaya y Rivas se encuentran por debajo del promedio ,en el caso de Jinotega Matagalpa y la RAAN se encuentran por encima del promedio.



Gráfica IV- 26: Factores Camión T3-S3 por departamento

En la IV- 26 gráfica se presenta el factor camión del T3-S3 por cada departamento, se observa que la mayoría de los valores se encuentran cercanos al valor de 2 que es el promedio con excepción de Nueva Segovia y Matagalpa con valores de 1.18 y 2.35 respectivamente.

5.3 Nivel III: Nacional

Este nivel los valores de la Distribución Normalizada por Tipo de Vehículo Pesado son los valores por defecto nacionales.

El espectro de carga y el factor camión por defecto que resulta del promedio nacional de todas las básculas. Al departamento de Managua se le asignará éste debido a que presenta los mayores porcentajes de orígenes y destinos en todas las estaciones de pesaje.

5.3.1 Distribución Normalizada por Tipo de Vehículo Pesado -Datos de Conteos Clasificados

En este nivel se trabaja con valores nacionales obtenidos del análisis de los datos de TPDA según la metodología descrita en el Capítulo III de este documento.

A continuación se presentan los valores por defecto de distribución normalizada de vehículos pesados para cada Clasificación por Tráfico de Camiones

Valores por defecto para cada CTC	%Buses	%C2	%C3	%Tx-Sx <= 4e	% Tx-Sx >= 5e	%Cx-Rx <= 4e	%Cx-Rx >= 5e
CTC-1	18	13	4	0	64	0	0
CTC-2	4	90	4	2	0	0	0
CTC-3	77	17	4	2	0	0	0
CTC-4	29	56	6	9	0	0	0
CTC-5	63	20	11	5	0	0	0
CTC-6	54	37	5	3	0	0	0
CTC-7	21	29	7	42	0	0	0

Tabla IV- 26: Porcentajes Normalizados de vehículos para cada Clasificación por Tráfico de Camiones

En el Anexo 5 se presenta el desarrollo de la propuesta de clasificación por tránsito de camiones para los tramos de la red vial de Nicaragua.

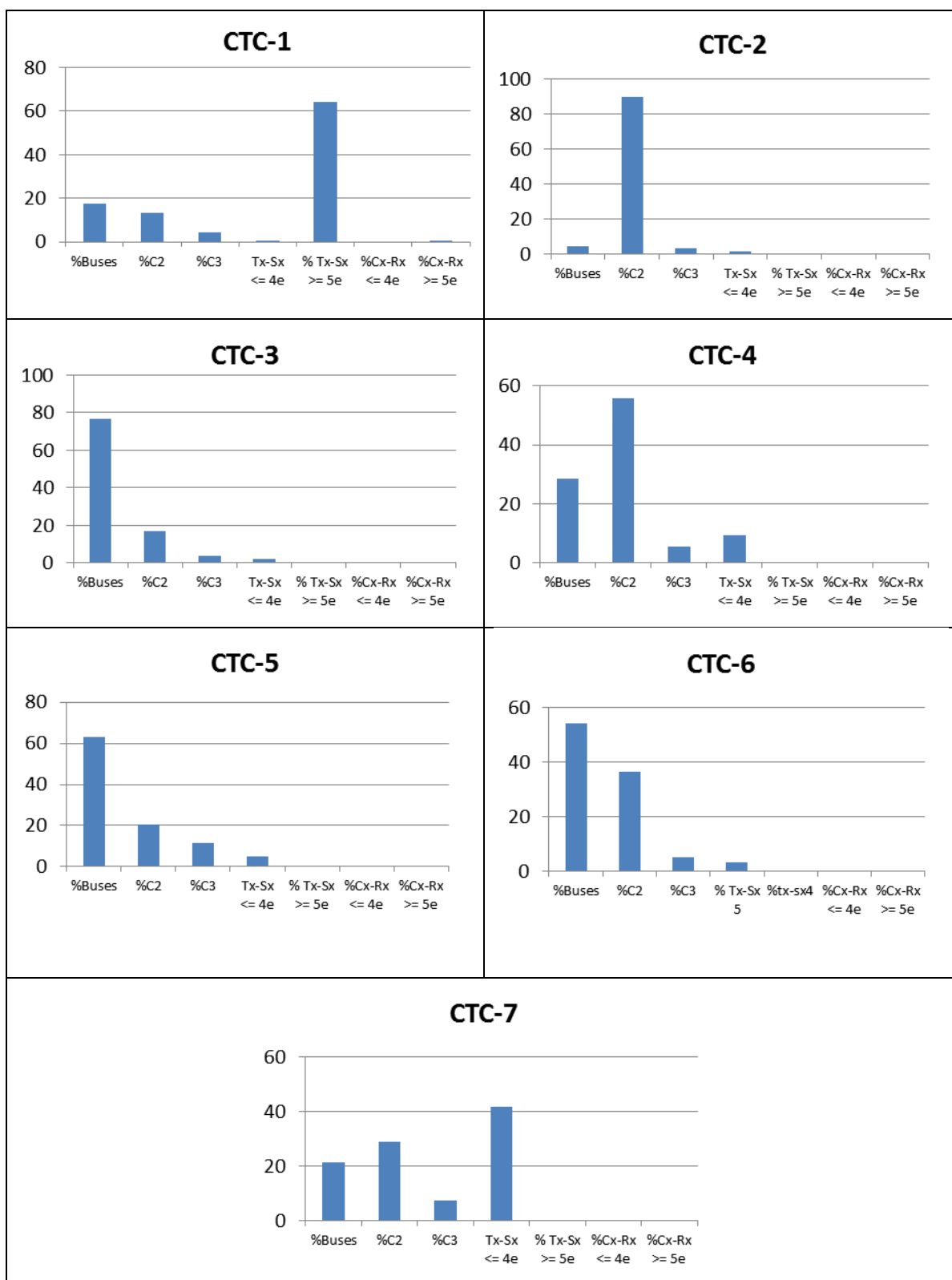
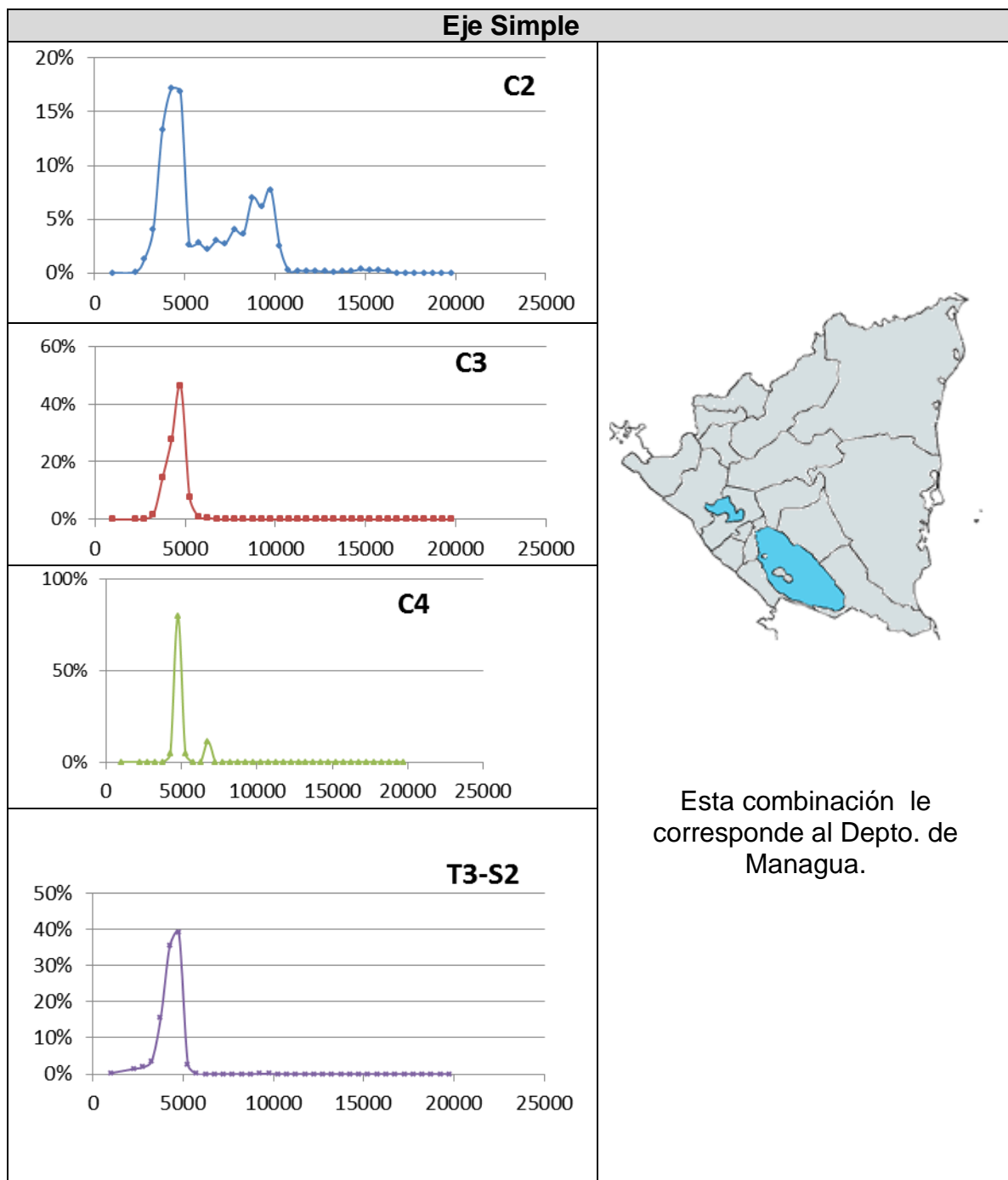


Tabla IV- 27: Distribución Normalizada de vehículos para cada Clasificación por Tráfico de Camiones

5.3.2 Espectros Normalizados de Carga - Datos de pesos por eje



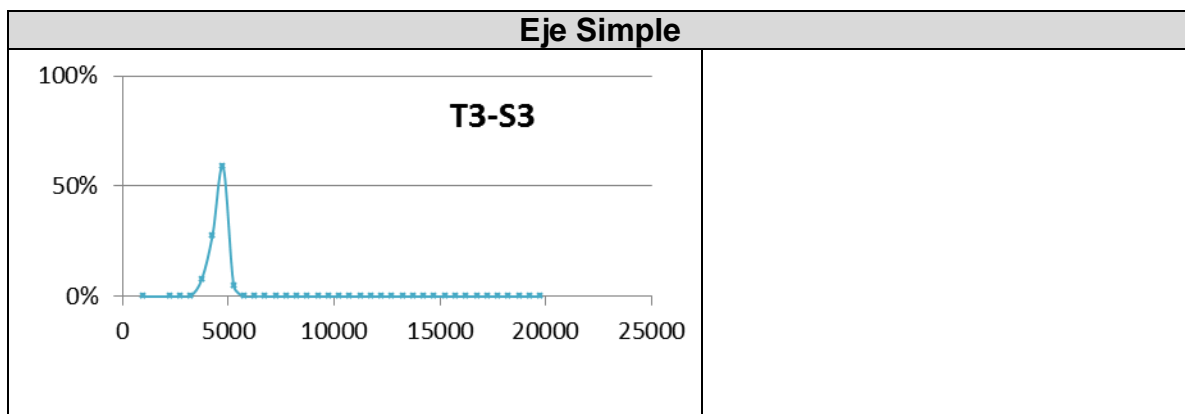


Tabla IV- 28: espectros de carga por defecto de la combinación de Chilamatillo, El Espino, Guasaule, Lóvago, Mateare, Ocotal, Paso Caballos, Peñas Blancas y Sébaco para el eje Simple

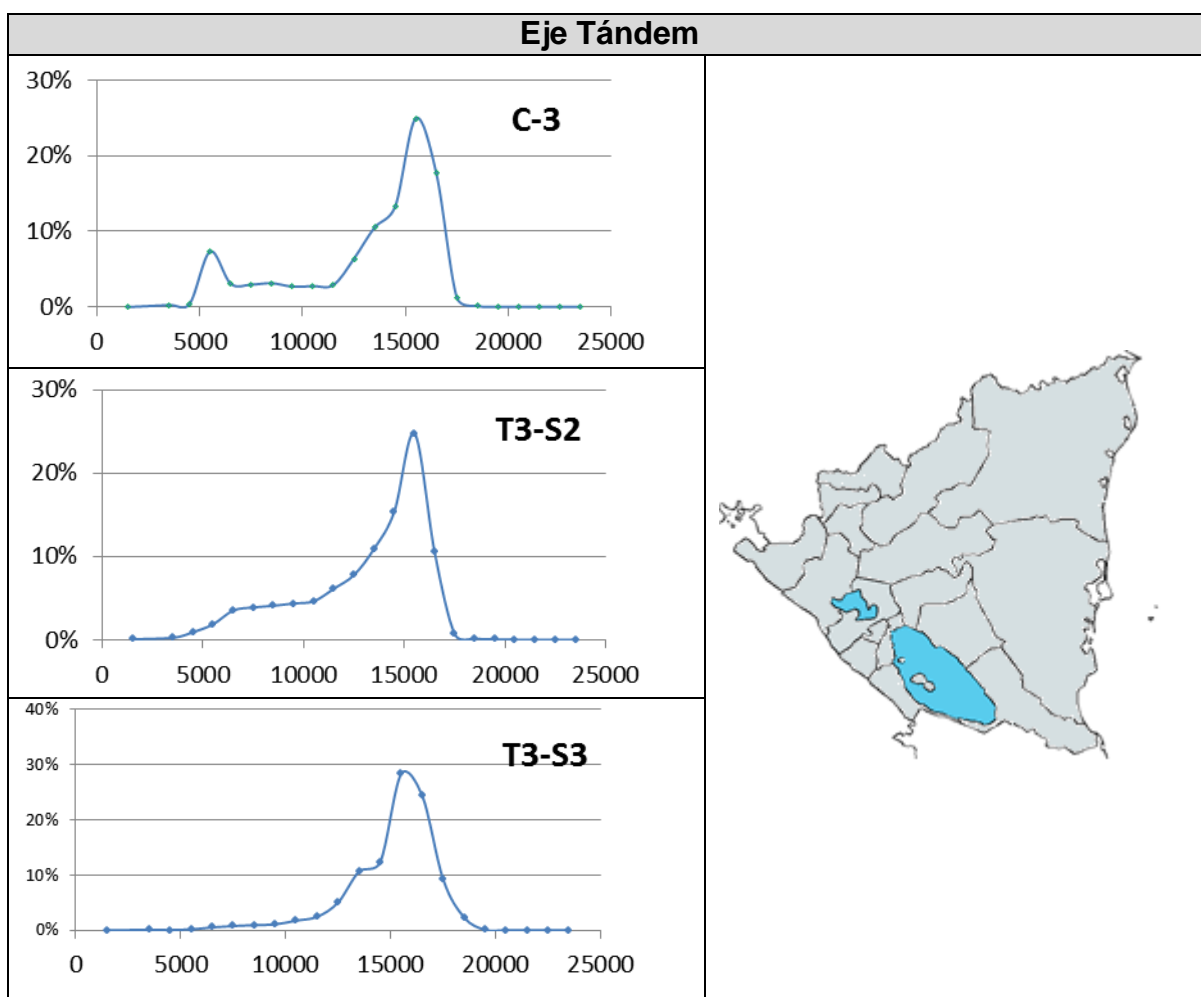


Tabla IV- 29: espectros de carga por defecto de la combinación de Chilamatillo, El Espino, Guasaule, Lóvago, Mateare, Ocotal, Paso Caballos, Peñas Blancas y Sébaco para el eje Tándem

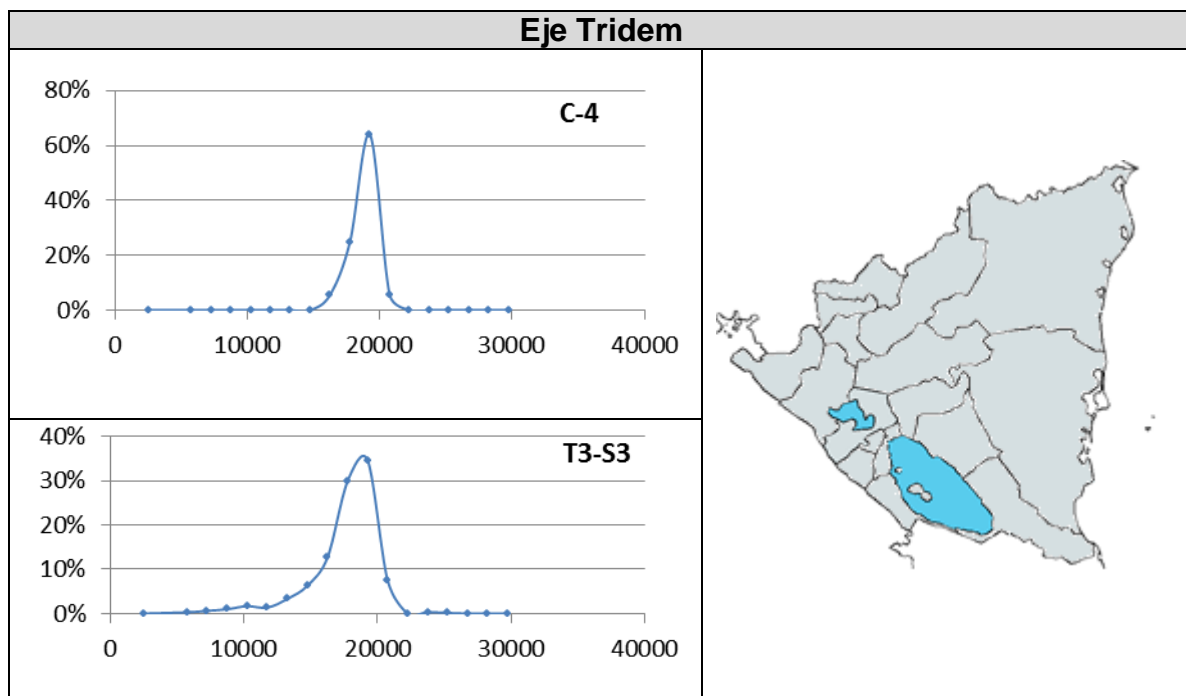
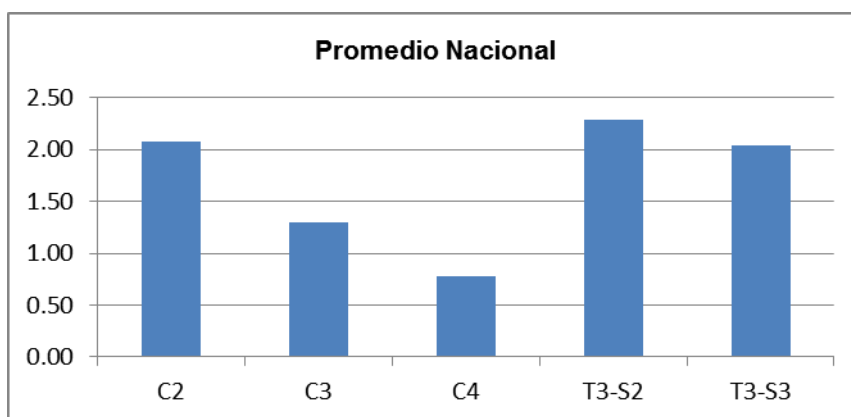


Tabla IV- 30: espectros de carga por defecto de la combinación de Chilamatillo, El Espino, Guasaule, Lóvago, Mateare, Ocotal, Paso Caballos, Peñas Blancas y Sébaco para el eje Tridem

5.3.3 Factor Camión- Datos de pesos por Eje

Departamento	C2	C3	C4	T3-S2	T3-S3
Boaco	2.08	1.29	0.83	2.29	2.04
Carazo	2.08	1.29	0.83	2.29	2.04
Madriz	2.08	1.29	0.83	2.29	2.04
Managua	2.08	1.29	0.83	2.29	2.04

Tabla IV- 31: Factor Camión por defecto



Gráfica IV- 27: Factores Camión por tipo de vehículo

CAPÍTULO V : CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Luego de desarrollar la propuesta de los factores camión y espectros de carga se concluyó lo siguiente:

- Para proponer espectros de carga y factores camión para los diferentes tramos que conforman la red vial nacional fue necesario adoptar un enfoque jerárquico de tres niveles.
- En la distribución normalizada por tipo de vehículo se observó que los vehículos pesados con predominio en el flujo fueron los buses, C2 y Tx-Sx>5, además, los vehículos Tx-Sx<4 tienen presencia mínima y los Cx-Rx >4 y Cx-Rx<4 circulan con presencia nula.
- En los espectros normalizados de carga del eje simple la carga se encuentra entre 1500 y 10000 kg, esto puede indicar que los vehículos pueden transitar vacíos o con sobrecarga, pero la mayor incidencia se da entre los 5000 y 10000 kg que son los valores permisibles. En el caso del C2, la carga oscila de 2000-20000 kg debido a que se graficaron ambos ejes (direccional y de carga) en los espectros.
- En los espectros de carga normalizado del eje Tándem la carga varía entre 2500 y 24000 kg, El vehículo C3 presentó un comportamiento variado y se observó sobrecarga desde un 13% en Chilamatillo y un 31% en Lóvago, estos porcentajes indican una sobrecarga entre 1 y 3 ton. En el caso del T3-S3 la distribución de la carga presentó mayor variación que en los otros tipos de vehículos, su sobrecarga excedió su límite permisible en 3 ton.

- En los espectros de carga normalizado del eje Tridem la carga oscila entre 5000 y 23000 kg, lo que indica que existe sobrecarga de 3 ton, en el caso de Peñas Blancas se observó sobrecarga de 5 ton, esto puede deberse a que esta estación de pesaje se encuentra en el puesto fronterizo sur y el 90% de la carga proviene de Costa Rica.
- El Factor Camión promedio de las estaciones de pesaje resultó de 2.20; en el caso de Ocotol el factor camión del vehículo C2, presentó un valor elevado de 6.88, debido a la sobrecarga.
- Debido a que la clasificación funcional solo refleja volúmenes globales de tráfico sin establecer diferencia entre vehículos livianos y pesados, se desarrolló una Clasificación CTC quedando definidas siete clasificaciones que agrupan la composición de tráfico similar, de acuerdo a los datos de TPDA.
- Queda en evidencia la necesidad de contar con datos reales para la distribución normalizada de carga por eje (espectros de carga) y factores camión para conocer la demanda de cargas que se impone a la estructura de pavimento.

5.2 Recomendaciones

- Mantener en óptimo estado las básculas que actualmente operan en el país, debidamente calibradas de forma que se realicen mediciones correctas.
- Densificar la red de básculas para tener una mayor cobertura ya que actualmente el sistema de pesaje cubre el aproximadamente 1% de la red vial básica.
- Realizar un mayor esfuerzo por digitalizar los datos registrados por el sistema de pesajes con el fin de contar con base de datos reales para el diseño de estructuras de pavimentos y para el desarrollo de otras investigaciones.
- Controlar efectivamente la circulación de camiones de carga, garantizando el cumplimiento de la ley general de transporte terrestre y sus reformas, las que establece multas por sobrecarga así como botar los excesos de carga de los camiones que no cuenten con permisos especiales autorizados por el MTI.
- Automatizar el sistema de control de cargas, a través de sistemas pesaje en movimiento (WIM), estos dispositivos permiten pesar cualquier vehículo, eje a eje y peso total, sin obligarlo a detenerse; además permite tener el universo de vehículos que circulan por la vía.
- Utilizar la nueva filosofía de diseño Empírico-Mecanística, que caracteriza el tráfico tomando en cuenta los factores de distribución, la clasificación por tráfico de camiones, y la distribución de carga por eje para las diferentes tipos de ejes.
- En los nuevos diseños y rehabilitación de estructuras de pavimentos en los que se emplee el método de la Guía AASHTO-93, recomendamos utilizar los Factores Camión propuestos en este documento.

- En caso de emplear el método MEPDG AASHTO-2008, proponemos utilizar los espectros de carga desarrollados en esta investigación; debido a que se determinaron a partir de las cargas reales que transitan en la red vial.
- Es necesario que el ingeniero diseñador tome en cuenta la importancia de cada proyecto en particular, utilizando su criterio, para la elección del nivel apropiado, según el tipo de proyecto y las características propias del tráfico (Nivel 1, 2 ó 3).
- De igual manera el ingeniero debe de seleccionar el espectro que considere conveniente, ya sea un espectro promedio de todos los años disponibles, el de los años más recientes ó el que presente los mayores rangos de carga.

En el anexo VII se presentan dos opciones de espectros de carga que pueden ser utilizados por el diseñador, la primera presenta todos los espectros para cada año disponible, y en la segunda se muestran los espectros de los años más recientes 2010 y 2011 junto con el promedio de todos los años.

- Elaborar un estudio de evaluación de tarifas de multas por sobrecarga, en el que se considere la magnitud de la carga excedida y el tipo de vehículo, de tal forma que se asegure mediante una tarifa justa el mantenimiento y la recuperación del capital invertido por Estado de Nicaragua en infraestructura vial.
- Elaborar estudios de espectros de daño para predecir con mayor certidumbre el deterioro de los pavimentos en función del número de las aplicaciones de eje admisibles y los esfuerzos y deformaciones máximos de la estructura de pavimento; en base a la propuesta de espectros de carga presentada en esta tesis.

BIBLIOGRAFÍA

- *Administración e Implementación del Efectivo Control de Pesos y Dimensiones de Vehículos de Carga*. Informe Final del Estudio. Ministerio de Construcción y Transporte, Nicaragua, 1998.
- *Anuario de Aforos de Tráfico Año 2011*. ODEP, MTI, Nicaragua. Mayo 2012.
- *Characterization of Truck Traffic in Michigan for the New Mechanistic Empirical Pavement Design Guide*, Final Report, Michigan Department of Transportation Construction & Technology Division, Report # RC-1537, Michigan State University, December 2009.
- *Encuesta de Carga*, Informe Final, Programa de Investigación en Infraestructura Vial Costa Rica, Julio 2007.
- *Espectros de Carga Vehicular para la Zona Urbana de Bogotá D.C.*, A.P. Castellanos & J.P. Rojas. Universidad de los Andes. 2004
- *Espectros de Carga y Daño para Diseño de Pavimentos*, Paul Garnica Anguas, Quinta Conferencia Magistral “Alfonso Rico Rodríguez”. Sociedad Mexicana de Ingeniería Geotécnica.
- *Guide for Design of Pavement Structure*. AASHTO–1993. Washington, D.C.1993.
- *Guide for Mechanistic-Empirical Design of New and Rehabilitated Pavement Structures*. Final Report, NCHRP Project 1-37A. TRB, National Research Council, Washington D.C., March 2004.
- *Improving Traffic Characterization to Enhance Pavement Design and Performance: Load Spectra Development*. Washington State Transportation Center (TRAC) and U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration, Washington D.C.2005.

- *Incidencia de las Estaciones de Pesaje Móvil en los Factores Camión en Pavimentos de Costa Rica*, Unidad de Infraestructura Vial. Costa Rica, Octubre 2009.
- *Ingeniería de Tránsito. Fundamentos y Aplicaciones*. Rafael Cal y Mayor R. 8va Edición.
- *Manual Centroamericano para Diseño de Pavimentos*. SIECA. Noviembre 2002.
- *Mechanistic Empirical Pavement Design Guide*, American Association of State Highway and Transportation Officials. Interim Edition, July 2008.
- *Obtención y Manejo de la Información de Tránsito para Diseño de Pavimentos*. Ing. Gustavo Corredor. Maestría en Vías Terrestres UNI. Nicaragua. Agosto 2010.
- *Red Vial de Nicaragua Año 2011*. Inventario Vial, MTI, Nicaragua. Mayo 2012.

ANEXO I: GLOSARIO

GLOSARIO

Aforo: Conteo volumétrico de la cantidad de vehículos que circulan por determinado punto de una carretera.

Agrietamiento longitudinal: Una forma de agrietamiento por fatiga que se presenta en las superficies con grietas paralelas al eje del camino.

Agrietamiento tipo piel de cocodrilo: Es forma de fatiga o de agrietamiento relacionado a las cargas que inicia en la parte inferior de la carpeta.

Agrietamiento transversal: Agrietamiento perpendicular al eje del camino que no está relacionado con la carga, sino con el ciclo térmico de bajas-altas temperaturas.

Ahuellamiento: Depresión longitudinal de las rodadas resultado de la deformación plástica o permanente en cada capa del pavimento, este indicador lo calcula separadamente para la carpeta asfáltica, las capas intermedias y la cimentación.

Báscula: Sistema de pesaje y medición de vehículos, se emplea en sitios para el control de carga y sobre-carga.

Caminos de Estación Seca (o de verano): Caminos sin ningún diseño geométrico, carecen de drenaje por lo que el tráfico queda interrumpido en época de lluvia. La superficie de rodamiento la constituye el terreno natural y carece de material de recubrimiento.

Caminos Pavimentados: Construidos plenamente desde el punto de vista de ingeniería. La superficie de rodamiento está formada por capas de concreto asfálticos, concreto hidráulico o adoquines.

Caminos Revestidos: Aquellos cuyo trazado geométrico ha sido diseñado bajo normas de ingeniería. La superficie de rodamiento está formada por capas de material selecto cuyo espesor mínimo es de 25 cm.

Camino Todo Tiempo: Su trazado geométrico no ha sido diseñado, se ajusta más que todo a la topografía del terreno. Permiten la circulación de tráfico todo el año y la superficie de rodamiento es de material selecto con 15 cm de espesor mínimo.

Camino Vecinal: Brinda acceso a propiedades adyacentes, proporciona el acceso a zonas remotas del país que carecen de facilidades de transporte y canalizar la producción agropecuaria desde la fuente hacia los centros de consumo y exportación en conjunto con carreteras de nivel superior. Volúmenes de tráfico Menor de 50 Veh./día.

Clasificación Administrativa de Carreteras: Esta clasificación está basada, aunque no propiamente, en la división política del país. Su uso principal radica en las normas de diseño constructivas elaboradas a partir de ella.

Clasificación Funcional de Carreteras: La Clasificación Funcional agrupa a las carreteras y caminos según la naturaleza del servicio que están dispuestas a prestar.

Clasificación por Tipo de Construcción de Carreteras: Como su nombre lo indica agrupa a las carreteras según su tipo de construcción.

Clasificación por Tráfico de Camiones (CTC): Esta clasificación agrupa a las carreteras con distribuciones normalizadas de tráfico de vehículos pesados similares.

Colectora Principal: Conecta una o varias cabeceras departamentales con un número total de más de 10 mil habitantes a la red nacional. Se usan como conexión entre dos caminos troncales secundarios. Volúmenes de tráfico Promedio de 250 Veh./día.

Colectora Secundaria: Conectan una zona o un municipio a la red nacional con más de 5 mil habitantes. Caminos de alta importancia para la municipalidad. Volúmenes de tráfico Mayor de 50 Veh./día.

Distribución Normalizada por tipo de Vehículos Pesados: Es la distribución normalizada de los diferentes tipos de vehículos pesados del flujo de vehículos.

Para determinarla, el número de vehículos pesados contados por cada tipo se divide entre el número total de vehículos pesados contados. La suma acumulada de todos los valores en la distribución para un tipo específico de eje es igual a 100 por ciento.

Empírico-Mecanístico: Es una filosofía de diseño o enfoque donde la mecánica clásica de los sólidos es utilizada en conjunto con relaciones empíricamente desarrolladas, para propósitos de diseño.

Espectro de carga por eje: Es un histograma o distribución de carga por eje para un tipo específico de eje (simple, tándem y tridem). En otras palabras, es el número de aplicaciones del eje por cada intervalo de carga para un tipo específico de eje.

Espectro de carga por eje normalizado: Es un histograma normalizado para un tipo específico de eje. Para determinar el espectro de carga normalizada, el número de aplicaciones ejes por cada intervalo de carga para un tipo específico de eje es dividido entre el número total de ejes por cada tipo de eje. La suma acumulada de todos los valores en la distribución para un tipo específico de eje es igual a 100 por ciento.

Factores de Ajuste: Son factores correspondientes de los valores de volumen de tráfico encontrados en las estaciones de mayor cobertura.

Mantenimiento: Conjunto de tareas de limpieza, reemplazo y reparación que se realizan de manera regular y ordenada en una carretera, para asegurar su buen funcionamiento y la prolongación de su vida de servicio, al máximo compatible con las previsiones de diseño y construcción de la obra.

Número Estructural (SN): EL SN expresa la capacidad estructural de un pavimento para una combinación dada de ejes equivalentes estándar, confiabilidad, e índices de serviciabilidad inicial y final.

Índices de Serviciabilidad: El índice de serviciabilidad de un pavimento, es un valor de apreciación con el cual se valúan las condiciones de deterioro o confort de la superficie de rodadura de un pavimento, en otras palabras es el valor que indica el grado de confort que tiene la superficie para el desplazamiento natural y normal de un vehículo.

IRI (Índice de Rugosidad Internacional): Este se predice empíricamente como función de los deterioros, factores del lugar como la cimentación, y el IRI inicial en el momento de la construcción. Los tipos de deterioro que participan en la predicción del IRI están en función del tipo de pavimento.

Pavimento: La estructura integral de las capas de subrasante, sub-base, base y carpeta colocado encima de la rasante y destinada a sostener las cargas vehiculares.

Pavimentos de Concreto con Juntas: Son los pavimentos de concreto de cemento portland que contienen juntas espaciadas para ajustar el gradiente de temperatura y evitar las fisuras; estos pavimentos pueden contener o no dispositivos para transferencia de cargas.

Pavimento de Concreto Reforzado Continuamente: Son los pavimentos de concreto de cemento portland que contienen un refuerzo longitudinal en o encima de la mitad del espesor diseñado para soportar fallas por contracción. Las juntas transversales son únicamente de carácter constructivo, estos pavimentos pueden llevar o no, refuerzo transversal.

Pavimento Flexible: conjunto de capas superpuestas relativamente horizontales (subrasante, sub-base, base, superficie de rodadura) con el mejor material cercano a la superficie, cuya función principal es soportar las cargas rodantes y transmitir los esfuerzos al terreno, distribuyéndolos en cada una de

Rehabilitación: Ejecución de las actividades constructivas necesarias para restablecer las condiciones físicas de la carretera a su situación como fue construida originalmente.

Red Vial Nacional: Conjunto de vías de toda Nicaragua que suman un total 23,647.086 Km. (2011), compuesta caminos pavimentados, revestidos, todo tiempo y estación seca.

TPDA: El Transito Promedio Diario Anual, es la unidad de medida habitual para indicar el uso o importancia de una carretera y se define como el volumen total de vehículos que pasan por un punto o sección de una carretera en un período de tiempo igual a un año (365 días), dividido entre el número de días comprendido en dicho período de medición.

TPDAC: Tránsito Promedio Diario Anual de Camiones, se define como el volumen total de vehículos pesados que pasan por un punto o sección de una carretera en un período de tiempo igual a un año (365 días), dividido entre el número de días comprendido en dicho período de medición.

Tránsito: Circulación de personas y vehículos por calles, carreteras, etc.

Troncal Principal: Sirve de desplazamiento de grandes longitudes de viajes como el tránsito inter-departamental o inter-regional cuyos índices de viaje son elevados. Volúmenes de trafico Mayor de 1000 Veh./día.

Troncal Secundaria: Conecta centros cabeceras departamentales (o centros económicos importantes).Dan acceso a puestos de fronteras; Se usan como conexión entre dos caminos Principales Troncales. Volúmenes de tráfico Promedio de 500 Veh / día.

***ANEXO II: GENERALIDADES DE LAS ESTACIONES
DE PESAJE DE NICARAGUA***

Diagrama de Cargas Permisibles MTI

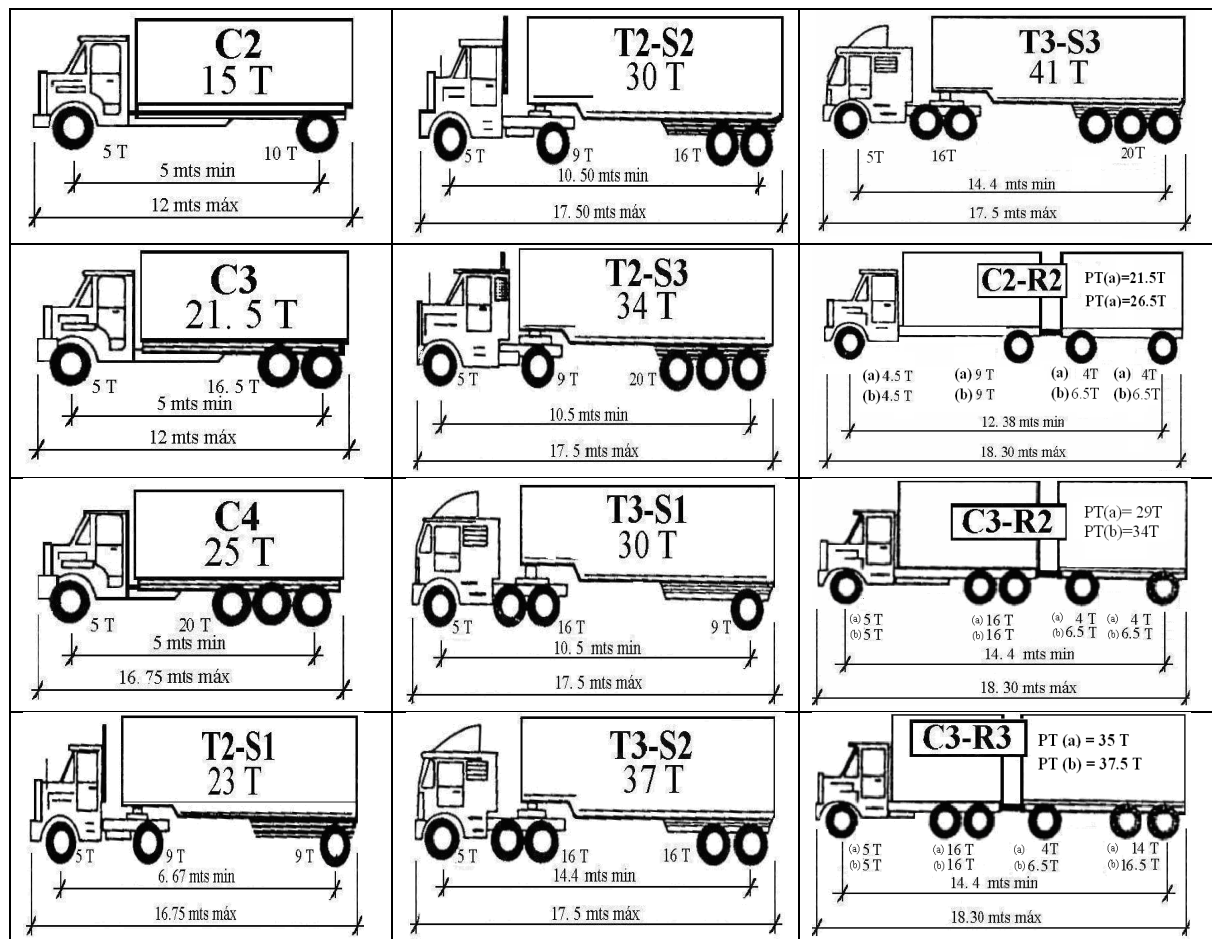


Figura AII- 1:Diagrama de Cargas Permisibles MTI

Ancho: 2.60 mts, Alto 4.15 mts,

Largo. 2 ejes 12 mts,

3 ejes 12 mts,

Semirremolque 17.50 mts,

Otros desde 18.30 mts

Mapas de Estaciones de Pesaje y Estaciones de Aforo de Mayor Cobertura del MTI



Figura AII- 2: Mapa de Estaciones de Pesaje MTI

Modelos de Básculas

Básculas Portátiles de EEUU

Marca General Electro Dynamics

Modelo	MD-500-A
Año	1984
Longitud de Contacto con el piso	20.5"
Ancho del cuerpo principal	14"
Ancho con agarradera	17.75"
Longitud superficie de peso	13.5"
Ancho superficie de peso	11"
Pendiente de rampa	20"
Alto	3"
Peso	55 lbs
Capacidad	10,000Kgs (20,000lbs)

Tabla AII- 1: Especificaciones Técnicas Báscula Marca General Electro Dynamics MD-500-A

Marca The Scale Store

Modelo	WW-10,000
Año	1993
Longitud de Contacto con el piso	20.5"
Ancho del cuerpo principal	10.5"
Ancho con agarradera	14.00"
Superficie de peso	10.0" * 11.0"
Pendiente de rampa	20"
Alto	3"
Peso	46 lbs
Capacidad	10,000Kgs (20,000lbs)

Tabla AII- 2: Especificaciones Técnicas Báscula Marca The Scale Store WW-10,000

Básculas Estacionarias

Marca Revuelta de México

Modelo	RCC 3,330 *3
Año	1988
Diseño	Vicent
Sistema	Fosa/ mecánica
Tamaño Plataforma	10.0ft * 10.0ft
Gabinete	Indicador de Carátula
División Mínima	20 kgs
Capacidad	24,000Kgs

*Tabla AII- 3: Especificaciones Técnicas Báscula Marca Revuelta de México RCC 3,330 *3*

Marca Toledo de Estados Unidos

Modelo	2692
Año	1963
Sistema	Fosa/ mecánica
Tamaño Plataforma	3 * 3 mt
Gabinete	Indicador de Carátula
División Mínima	20 kgs
Capacidad	20,000Kgs

Tabla AII- 4: Especificaciones Técnicas Báscula Marca Toledo de Estados Unidos 2692

Fuente: Informe fina del Estudio: Administración e Implementación del Efectivo Control de Pesos y Dimensiones de Vehículos de Carga. 1998

ANEXO III: RED VIAL DE NICARAGUA

Red Vial de Nicaragua 2011

De conformidad al inventario realizado por el MTI en el año 2011, la Red Vial Nacional registra 23,647.086 Km, de los cuales 2,298.881 km (9.72%) son asfaltados; 797.537 km (3.37%) Adoquinados; 54.343 km (0.23%) de Concreto Hidráulico; 3650.830 km (15.44%) Revestidos; 9721.277 km (41.11%) Todo Tiempo; 7124.218 Km (30.13%) de Estación Seca.¹

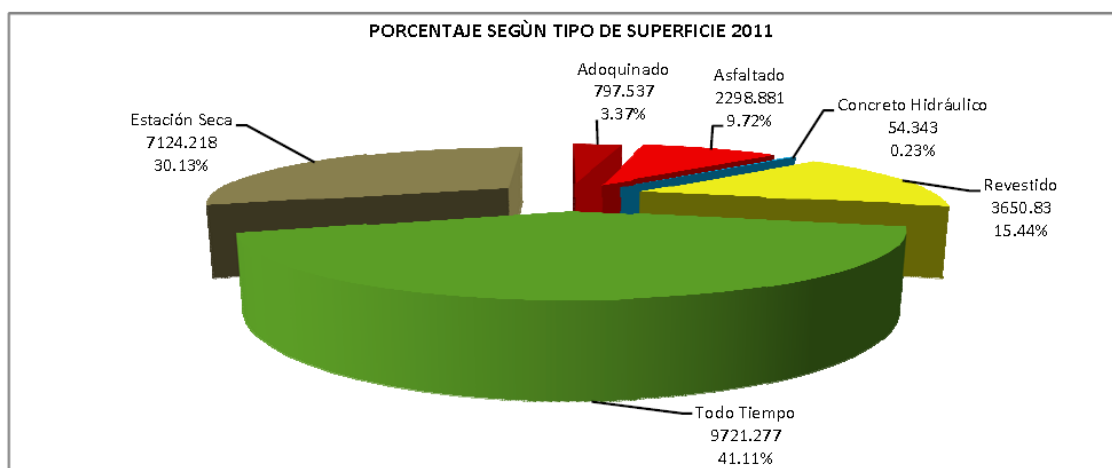


Figura AIII-1: Porcentaje según tipo de Superficie 2011

Consolidado Tipo de Superficie Red Vial Nacional 2011

DEPARTAMENTOS	ASFALTADO	ADOQUINADO	CONCRETO HIDRAULICO	TOTAL PAVIMENTADO (Km)	REVESTIDO	TODO TIEMPO	ESTACION SECA	TOTAL
NUEVA SEGOVIA	43.695	116.730	0.762	161.187	130.677	753.419	794.865	1840.148
MADRIZ	61.875	59.513	0.479	121.867	87.993	432.837	443.357	1086.054
ESTELI	71.275	49.263		120.538	273.975	516.161	338.431	1249.105
CHINANDEGA	243.690	25.865	0.370	269.925	237.035	311.740	465.615	1284.315
LEON	224.229	68.520	18.800	311.549	220.208	334.838	1146.120	2012.715
MANAGUA	352.674	65.505		418.179	126.607	254.566	656.018	1455.370
MASAYA	97.594	80.873		178.467	12.360	117.968	311.700	620.495
GRANADA	70.990	10.510		81.500	54.240	116.000	260.490	512.230
CARAZO	106.523	21.607		128.130	15.855	131.910	581.930	857.825
RIVAS	118.839	68.479	0.080	187.398	182.393	272.594	327.855	970.240
BOACO	130.295	57.710		188.005	223.480	591.261	229.375	1232.121
CHONTALES	199.696	66.801		266.497	227.999	653.170	226.440	1374.106
JINOTEGA	70.267	56.287		126.554	386.826	1290.187	486.282	2289.849
MATAGALPA	308.365	24.493	0.145	333.003	462.140	1655.970	492.271	2943.384
RAAN	0.255	9.053	22.965	32.273	514.570	1225.006	152.987	1924.836
RAAS	79.524	15.568	10.742	105.834	355.082	849.860	37.667	1348.443
RIO SAN JUAN	119.095	0.760		119.855	139.390	213.790	172.815	645.850
TOTAL (KM)	2298.881	797.537	54.343	3150.761	3650.830	9721.277	7124.218	23647.086
%	9.722%	3.373%	0.230%	13.324%	15.439%	41.110%	30.127%	100.00%

Tabla AIII- 1: Consolidado tipo de superficie red vial nacional 2011.

¹ Red Vial de Nicaragua 2011

Tipo de Pavimento	KM	%
Asfaltada	2,298.88	73%
Adoquinada	797.537	25%
Concreto hidráulico	54.343	2%
Total	3,150.76	100%

Tabla AIII- 2: Consolidado tipo de pavimento red vial nacional 2011.

Consolidado Clasificación Funcional-Tipo de superficie de la Red Vial Nacional 2011

TIPO DE SUPERFICIE / CLAS. FUNCIONAL	ASFALTADO	ADOQUINADO	CONCRETO HIDRAULICO	REVESTIDO	TODO TIEMPO	ESTACION SECA	TOTAL GENERAL (KM)	%
TRONCAL PRINCIPAL (KM)	1079.515	1.18					1080.695	4.57%
TRONCAL SECUNDARIA (KM)	546.445	73.94	15.59	364.91			1000.885	4.23%
COLECTORA PRINCIPAL (KM)	440.31	310.199	12.114	450.822	12.39		1225.835	5.18%
COLECTORA SECUNDARIA (KM)	98.212	262.398	13.831	1647.803	595.246	92.675	2710.165	11.46%
CAMINO VECINAL (KM)	134.399	149.82	12.808	1187.295	9113.641	7031.543	17629.506	74.55%
TOTAL	2298.881	797.537	54.343	3650.83	9721.277	7124.218	23647.086	100 %
%	9.72%	3.37%	0.23%	15.44%	41.11%	30.13%	100 %	

Tabla AIII- 3: Consolidado Clasificación Funcional-Tipo de superficie de la Red Vial Nacional 2011

Distribución Red Vial Nacional (Km)

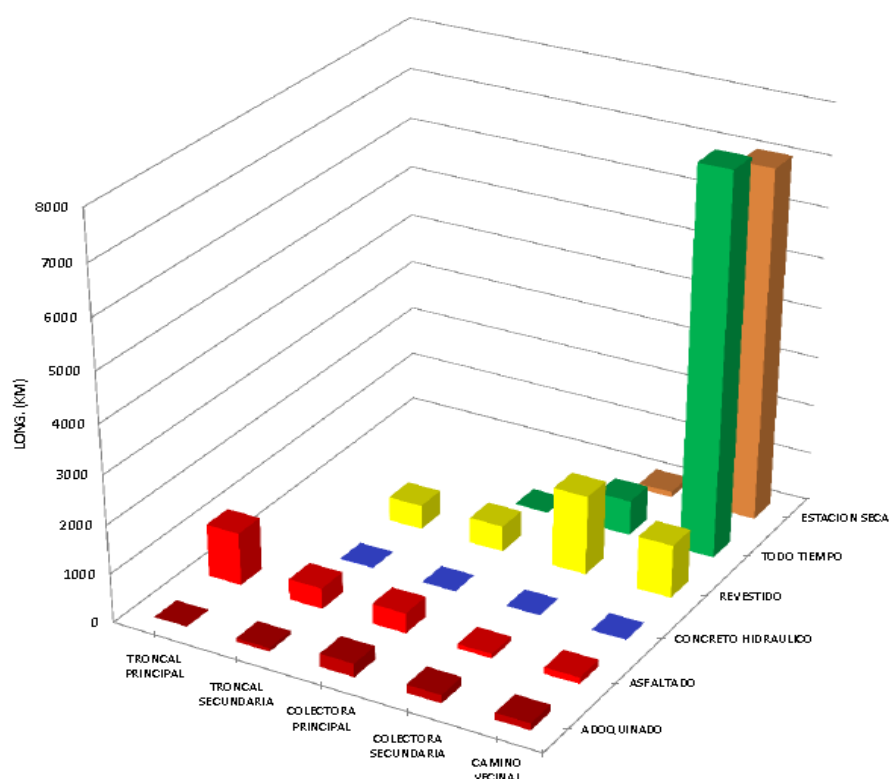


Figura AIII- 2: Distribución Red Vial Nacional por Kilómetros

División Político-Administrativa de Nicaragua

El territorio nacional se divide en nueve regiones, quince departamentos y ciento cuarenta y tres municipios²

I.- REGION "LAS SEGOVIAS", conformada por tres departamentos: Nueva Segovia, Madriz, Estelí.

II.- REGION "OCCIDENTAL", conformada por dos departamentos: Chinandega y León.

III.- REGION "MANAGUA", conformada por un sólo departamento: Managua, que es a su vez Capital de la República

IV.- REGION "SUR", conformada por cuatro departamentos: Masaya, Carazo, Granada, Rivas,

V.-REGION "CENTRAL", conformada por dos departamentos: Boaco, Chontales,

VI.- REGION "NORTE", conformada por dos departamentos: Jinotega, Matagalpa

VII.- REGION "AUTONOMA ATLANTICO NORTE"

VIII.- REGION "AUTONOMA ATLANTICO SUR"

IX.- REGION "RIO SAN JUAN", conformada por un sólo departamento: Río San Juan.

²Artículo 6. Ley No. 137 de 1991 LEY DE REFORMA A LA LEY DE DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA Ley No. 59 "LEY DE DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA"

ANEXO III.

NIC	NOMBRE DEL TRAMO	CF	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	TPDA	TPDAC
NIC-1	Zona Franca - La Garita	TP	1932	4283	1348	4158	353	102	1351	1517	988	231	5	732	0	0	1	0	27	17,028	3307
NIC-1	Sébaco - Emp. San Isidro	TP	355	870	353	1503	49	9	226	400	329	53	1	352	0	0	6	1	10	4,517	961
NIC-1	Condega - Shell Palacagüina	TP	282	288	230	821	22	8	156	260	294	62	0	313	0	0	0	0	4	2,740	825
NIC-1	Somoto - El Espino	TP	151	245	34	248	7	16	24	23	18	6	0	59	0	0	0	0	0	831	107
NIC-2	Entrada al INCAE - El Crucero	TP	624	1,694	716	1,441	641	79	153	374	248	40	1	414	0	0	0	0	10	6,435	856
NIC-2	Nandaime - Rivas	TP	374	570	210	677	144	16	186	239	151	74	1	454			5	2	4	3,107	866
NIC-2	Rivas - La Virgen	TP	440	798	211	568	51	12	148	182	72	47	4	487			1	1	5	3,027	758
NIC-2	La Virgen - Peñas Blancas	TP	135	330	69	179	33	4	99	67	40	13		386					2	1,357	538
NIC-3	Sébaco - Quebrada Honda	CS/CV	345	536	327	1,258	50	11	201	355	398	55	2	151					12	3,701	807
NIC-3	Quebrada Honda - Ent. El Guayacán	TS	386	624	355	1402	58	17	284	383	428	69	0	166	0	0	0	0	19	4,191	947
NIC-3	Ent. El Guayacán - Matagalpa	TS	517	675	368	1547	65	19	300	390	474	64	0	123	0	0	0	1	18	4,561	961
NIC-3	Matagalpa - El Arenal	TS	226	87	69	271	11	0	53	87	33	5	0	4	0	0	0	0	12	858	95
NIC-3	El Arenal - Jinotega	TS	292	127	83	347	8	1	78	97	49	7	0	6	0	0	0	0	1	1,096	140
NIC-3	El Tule - Condega (Inter Nic-1)	CP	83	4	8	68			25	10	12	2								212	39
NIC-4	1ra. Ent. Las Colinas - Ent. a la UNICA	TP	4976	21787	14078	10969	2295	580	1120	2723	744	222		241			1		45	59,781	2327
NIC-4	Ent. a la UNICA - Ent. a Esquipulas	TP	3444	13061	6321	6868	1655	522	1061	1990	578	152		183					37	35,872	1974
NIC-4	Ent. a Esquipulas - Emp. Ticuantepe	TP	3539	12909	6506	6733	1805	455	820	2009	563	134		174					62	35,709	1691
NIC-4	Masaya - Granada	TP	790	2062	709	1372	455	256	197	506	196	37		59					10	6,649	489
NIC-5	Matagalpa - Emp. San Francisco	CP	654	340	190	1075	48	15	246	147	203	39		39					6	3,002	527
NIC-5	Emp. San Francisco - Santa Emilia	CP	358	75	81	534	4	2	95	73	156	21		16					4	1,419	288
NIC-5	Santa Emilia - El Tuma	CP	205	18	46	289	1	3	66	52	132	19	6	9						846	232
NIC-7	Emp. San Benito - Las Banderas	TP	191	503	325	1182	109	13	287	411	722	85	5	299			1		14	4,147	1398
NIC-7	Las Banderas - Emp. Teustepe	TP	73	378	220	922	89	24	266	339	750	61	3	289					17	3,431	1369
NIC-7	Emp. Teustepe - Emp. Boaco	TP	292	514	341	1133	96	16	285	450	785	68	13	336				1	15	4,345	1487
NIC-7	Emp. Boaco - Emp. San Francisco	TP	271	363	231	653	80	52	172	220	382	43	7	133			1		6	2,614	737
NIC-7	Emp. San Francisco - Tecolostote	TP	155	348	169	637	53	6	150	221	336	43	2	158					5	2,283	689

NIC	NOMBRE DEL TRAMO	CF	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	TPDA	TPDAC
NIC-7	Tecolostote - Juigalpa	TP	337	344	170	662	59	2	126	215	295	30	2	87			4	1	6	2,340	540
NIC-7	Juigalpa - Emp. Acoyapa	TP	222	254	141	514	13	22	139	234	242	19	1	78				1	6	1,886	479
NIC-7	Emp. Acoyapa - Santo Tomás	TP	289	337	177	639	7	73	169	244	204	14	3	56					9	2,221	446
NIC-7	Santo Tomás - Villa Sandino	TP	165	224	83	399	7	78	95	178	172	13	1	40			1		7	1,463	321
NIC-7	Villa Sandino - La Curva	TP	97	121	57	293	10		94	141	177	11	1	39					1	1,042	322
NIC-7	La Curva - Muelle de los Bueyes	TP	73	170	24	119	7	4	28	53	68	6		16						568	118
NIC-7	Muelle de los Bueyes - Ciudad Rama	TP	63	179	33	126	9	10	33	76	84	9		30						652	156
NIC-9	Emp. Muy Muy - San Ramón	CS	84	45	33	165	4	0	29	33	33	10	0	8	0	0	0	0	3	447	80
NIC-9	San Ramón - Emp. San Francisco	CS	357	175	79	431	23	1	91	63	54	10		12					4	1,300	167
NIC-11A	Emp. Coyotepe - Emp. Zambrano	TP	360	907	318	800	160	26	124	333	289	43	2	373	0	0	19	0	29	3,783	831
NIC-11A	Emp. Zambrano - Tipitapa (Intern NIC-1)	TP	519	1034	308	977	155	188	180	314	319	55	0	388	0	0	8	0	12	4,457	942
NIC-12A	Emp. Chichigalpa - Rotonda Chinandega	TP	1200	1317	481	1570	553	18	309	664	364	100	1	971		1	27	1	42	7,619	1746
NIC-12B	El Viejo - Tom Valle	CP	481	53	122	350	7	2	56	77	65	5		19			11		22	1,270	145
NIC-12B	Tom Valle - El Congo	CP	322	22	69	201	5		36	62	47	1		18			7		13	803	102
NIC-15	Yalagüina - Ocotal	TP	433	392	178	644	9	3	99	153	174	32		186					10	2,313	491
NIC-15	Ocotal - Las Manos	TP	178	134	67	277	4	4	61	19	22	2	0	163	0	0	0	0	0	931	248
NIC-16	La Virgen - San Juan del Sur	TS	272	598	179	322	34	4	43	110	34	4		9			1		4	1,614	90
NIC-17	Emp. San Francisco - Camoapa	CP	56	77	45	144		3	27	42	51	1	4	6					1	457	89
NIC-17	Camoapa - Rancho Rojo	CP	111	63	57	202			5	75	51	2		3			2		2	573	61
NIC-17	Rancho Rojo - La Calamidad	CS	64	3	19	112			6	59	50			1					1	315	57
NIC-18A	San Marcos - Masatepe	CP	1971	978	309	803	322	60	139	286	195	27		35					7	5,132	396
NIC-18B	Diriamba - Emp. La Boquita - Casares	CP	1683	166	167	273	95	6	45	76	144	19		11			1		8	2,694	219
NIC-19A	Emp. San Dionisio - San Dionisio	CS	116	2	18	101	0	0	21	19	8	1	0	1	0	0	0	0	0	287	31
NIC-19A	San Dionisio - Esquipulas	CS	34	3	2	40	0	0	16	5	7	1	0	0	0	0	0	0	0	108	24
NIC-19B	Comalapa - Camoapa	CP	29	11	12	53			6	6	4									121	10
NIC-19B	Camoapa - Emp. La Subasta	CP	141	29	29	109		1	24	26	17	7		2					2	387	50

ANEXO III.

NIC	NOMBRE DEL TRAMO	CF	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	TPDA	TPDAC
NIC-21A	Puertas Viejas - Esquipulas	CP	24	3	3	30	0	0	17	12	14	2	0	0	0	0	0	0	0	105	33
NIC-21A	Esquipulas - Emp. Muy Muy	CP	93	8	7	54	0	0	16	10	11	5	0	0	0	0	0	0	0	204	32
NIC-21B	Emp. Muy Muy - Matiguás	TS	127	87	52	263	9		70	78	171	22	4	39					5	927	306
NIC-22	Emp. Puerto Momotombo - Malpaisillo - Inter NIC-26	CS	116	8	14	111	7		7	39	19	7		4			11		15	358	37
NIC-23A	Santo Tomás - Emp. San Pedro de Lóvago	CP	223	83	55	188	1		20	106	35	6		1				1	3	722	62
NIC-23B	Juigalpa - Emp. Betulia	CP	601	170	100	565	2	3	27	167	91	5		9					5	1,745	132
NIC-23B	Emp. Betulia - La Libertad	CP	231	55	53	237	1	1	19	60	68	3		6						734	96
NIC-23B	La Libertad - Santo Domingo	CP	98		16	116	1	2	20	19	49	10		1				1		333	80
NIC-24A	Chinandega - Corinto	TS	310	595	137	464	181	15	93	137	88	56	1	547			2		7	2,633	785
NIC-24B	Chinandega (Rotonda) - Rancheria	TP	668	812	171	605	89	6	147	220	133	25	1	484			26		54	3,441	790
NIC-24B	Emp. Villanueva - Somotillo	TP	340	209	131	378	82	1	106	108	92	14	0	501	0	0	0	0	7	1,969	713
NIC-24B	Somotillo - El Guasaule	TP	341	418	74	242	88	2	92	34	40	8	1	447	0	0	0	0	5	1,792	588
NIC-27	Emp. a Zambrano - Tisma	CP	167	50	33	126			36	39	30						1		3	485	66
NIC-27	Tisma - Masaya (La INCA)	CP	565	623	54	243	17		47	75	16	1		1			1		9	1,652	65
NIC-28	Las Piedrecitas - Cuesta Héroes y Mártires	TP	2,925	9,173	1,884	3,913	804	63	1,096	1,308	601	303	2	582			2		37	22,693	2584
NIC-28	Cuesta Héroes y Mártires - Ent. a Ciudad Sandino	TP	2,338	4,928	1,381	2,998	619	79	849	1,233	483	208	9	922	0	0	2	1	32	16,082	2471
NIC-28	Ent. a Ciudad Sandino - Los Brasiles	TP	1,014	2,927	1,025	2,539	661	114	546	819	511	197	2	1,228			4		18	11,605	2484
NIC-28	Los Brasiles - Nagarote	TP	405	1,175	605	1,429	407	14	304	472	283	69		1,160			7		16	6,346	1816
NIC-28	Nagarote - La Paz Centro	TP	162	1,001	483	1,270	459	29	233	401	304	73	1	993		1	4		17	5,431	1605
NIC-28	La Paz Centro - Emp. Izapa	TP	262	736	479	1,246	410	14	182	352	270	59	1	923		1	3		16	4,954	1436
NIC-32B	Emp. Cinco Pinos - Santo Tomas del Norte	CS	144	25	17	78	5	0	28	19	8	0	0	1	0	0	0	0	3	328	37
NIC-32B	Santo Tomas del Norte - Cinco Pinos	CS	122	33	10	79	3	0	30	25	4	1	0	0	0	0	1	1	3	312	35
NIC-33	San Ramón - Empalme El Jobo	CS	36	1	2	23	1	0	15	5	7	0	0	0	0	0	0	0	0	90	22
NIC-33	Emp. El Jobo - Emp. El Bonete	CS	44	3	7	30	0	0	10	10	7	2	0	0	0	0	0	0	0	113	19
NIC-34B	San Pablo - Emp. Los Baltodanos	CS	105	2	4	18	8			3	19								1	160	19
NIC-34B	Emp. Los Baltodanos - La Trinidad	CS	99	10	9	23	16			5	6	2					1			171	8

NIC	NOMBRE DEL TRAMO	CF	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	TPDA	TPDAC
NIC-35A	Estelí (Inter NIC-1) - La Estanzuela	CS	77	12	11	49			4	6	3									162	7
NIC-35A	La Estanzuela - San Nicolás - San José de la Laguna	CS/CV	42	1		28			3	2	1									77	4
NIC-36	Emp. Posoltega - Posoltega	CP	355	873	51	215	6	3	47	65	23	3					22		12	1,675	73
NIC-38	Dos Montes - El Sauce	CP	191	42	38	183	21	2	37	45	28			1					9	597	66
NIC-38	El Sauce - Río Grande	CS	94	6	8	53			12	18	4						2		1	198	16
NIC-38	Paso Hondo - Pueblo Nuevo	CS	453	15	9	97			27	14	4	2					1			622	33
NIC-38	Pueblo Nuevo - Shell de Palacaguina	CP	202	204	30	190		2	16	70	22	2		1			1		1	741	41
NIC-41	Emp. San Gabriel - Sisle	CS	173	2	25	169			35	31	37	4		2					1	479	78
NIC-41	Sisle - La Porrita	CS	77	1	15	108			29	16	21	2	1	2					1	273	55
NIC-41	La Porrita - Emp. Las Cruces	CS	47		7	49			13	11	9	2								138	24
NIC-43	San Jose - Asturias No-2	CP	199		17	75	1		49	16	18	11		2					1	389	80
NIC-43	Asturias No-2 - Emp. Los Cedros	CP	132		12	52	1	1	32	13	17	5		1						266	55
NIC-43	Emp. Los Cedros - Emp. Las Cruces	CP	104		8	35	1		27	10	10	2		1						198	40
NIC-43	Emp. Las Cruces - Pantasma (Las Praderas)	CS	186	1	20	114	1		45	19	53	5		3						447	106
NIC-43	Pantasma (Las Praderas) - Bocas de Vilán	CS	110	3	9	63	1		18	14	44	3					2		1	268	65
NIC-43	Bocas de Vilán - Emp. Maleconcito	CS	64	1	4	35			12	12	16	3								147	31
NIC-43	Emp. Maleconcito - Wiwili	CS	85	1	11	21			10	7	16	1								152	27
NIC-43	Wiwilí - Wamblán	CS	53		2	15				1	15	1								87	16
NIC-44A	Chacaraseca - Las Sabanetas(Inter Nic-22)	CS	25		3	16				3	34						5		2	88	34
NIC-44B	Emp. Puerto Momotombo - Puerto Momotombo	CV	186	49	23	108	5	5	32	47	22	7		1			9		13	507	62
NIC-45	El Guapotal - El Tuma	CV	26	1	1	19	2	1	7	4	3								1	65	10
NIC-47	Emp. Terrabona (Ciudad Dario) - Terrabona	CS	45	1	14	88			14	10	7									179	21
NIC-49A	El Escudo (NIC-24 km 185+800 El Triángulo) - Emp. Mayocunda	CS	31	4	4	23			6	2		1							7	78	7
NIC-49A	Emp. Mayocunda - El Sauce	CS/CV	25		5	29			5	4	2						1			71	7
NIC-49A	El Sauce - La Aceituna	CP	33		6	29			6		2									76	8
NIC-49A	La Aceituna - Estelí (Inter NIC-1)	CP	64	3	8	60			10	18	20	2		5						190	37

NIC	NOMBRE DEL TRAMO	CF	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	TPDA	TPDAC
NIC-49B	Estelí (Inter NIC-1) - Llanos de Colón	CP	115	38	34	206	8		19	34	34	3					1		3	495	56
NIC-49B	Llano de Colón - La Concordia	CP	89	22	22	120	7		18	38	23	3							4	346	44
NIC-49B	La Concordia - La Tejera (Inter NIC-3)	CP	169	56	29	166	7		17	33	23	2							3	505	42
NIC-51	Palacaguina - Telpaneca	CP	138	14	22	103			23	22	17	1							1	341	41
NIC-54	Emp. Chichigalpa - Chichigalpa	CP	753	1735	215	716	167	26	372	263	78	51		132			14		21	4,543	633
NIC-56	Emp. Quezalaguaque - Quezalaguaque	CS	307	505	47	209	6		69	62	19	3		11			56		22	1,316	102
NIC-57B	El Pindongo - Pavona Central	CS	127		9	26			12	5	5									184	17
NIC-57B	Pavona Central - Valle El Cuá	CS	41	1	1	18			12	2	7									82	19
NIC-58	Emp. Jiquilillo - Los Zorros	CS	118	10	14	65	3		10	23	10			1			2		2	258	21
NIC-59	El Papaturro - Santa Lucia	CS	54	14	7	61			10	15	7								5	173	17
NIC-59	Santa Lucía - Boaco	CS	76	27	9	63			7	9	3									194	10
NN-4	Somoto - San Lucas	CP	231	199	26	148	14	1	9	18	18	2		1					2	669	30
NN-4	San Lucas - Las Sabanas	CS	91		13	76			8	9	14	4								215	26
NN-4	Las Sabanas - Cusmapa	CS	84		8	34			8	1	7	33						1		176	48
NN-24	Palacaguina - Santa Rosa	CS	203	44	25	148	1		47	32	13	2								515	62
NN-44	San Rafael del Norte - Los Chaguitones	CV	61		6	61			5	6	8							1		148	13
NN-46	Sacaclí - San Gabriel	CS	57		2	22			6	3	4									94	10
NN-48	Sisle -Santa Fé	CV	54		2	43			7	10	3								1	120	10
NN-49	La Porrita - Sacramento	CV	39		13	56			12	3	7	1		2						133	22
NN-51	Emp.Peñas Blancas - Abisinia	CS	180	1	11	71	3		9	9	13	1							1	299	23
NN-51	Abisinia - El Pindongo	CS	265	2	16	78	3		27	12	18	1								422	46
NN-51	El Pindongo - Pita El Carmen	CS	49		2	13			9	4	5									82	14
NN-51	Pita El Carmen - Empalme Maleconcito	CS	25			8			5	1	2	1								42	8
NN-63	El Tuma - El Quebradón	CV	53	7	5	37	15	5	2	8	3						2		4	141	5
NN-74	El Guayacán - El Naranjo - Jinotega	CV	129	111	127	434	5	12	35	115	218	32	0	42	0	0	0	0	1	1,261	327
NN-78	Las Calabazas - Ciudad Dario	TS	29	17	13	74	2	0	139	38	35	3	0	9	0	0	0	0	0	359	186

NIC	NOMBRE DEL TRAMO	CF	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	TPDA	TPDAC
NN-78	Ciudad Dario - La Uva	TS	500	1,795	113	691	18	2	150	128	78	19	0	7	0	0	2	0	10	3,513	254
NN-80	Emp. Teustepe -Teustepe	CS	285	745	67	284	5	1	38	83	41	2		4					11	1,566	85
NN-80	Teustepe - San José de los Remates	CS	57	9	12	58			14	19	20	1		4					4	198	39
NN-80	San José de los Remates - Las Cañadas	CS	54	7	10	70	6	1	5	12	10	0	0	0	0	0	0	0	5	180	15
NN-89	Camoapa - Puente La Codorniz	CV	21	3	3	17				7	2									53	2
NN-107	Emp. Betulia - Comarca Arena	CV	37		2	15	1			17	2									74	2
NN-151	La Garita (Rotonda) - Tipitapa	TS	991	1546	258	884	91	26	631	437	159	51	1	84			3		11	5,173	926
NN-156	Valle Dorado - Cuesta Héroes y Mártires (Inter NIC-12)	TS	2259	4134	962	2508	151	45	355	1177	418	247	11	715	0	1	2	0	40	13,025	1747
NN-169	Santa Ana - El Boquete	CV	127	14	14	50			1	9	1								1	217	2
NN-174	Emp.Santo Domingo - Santo Domingo	CV	1233	1437	2315	1156	79	10		217	38	8		5					7	6,505	51
NN-179	Piedra Quemada - Veracruz	CV	250	46	26	135	2		7	48	12	1							1	528	20
NN-219	Fundación López Carazo "El Rosario (Inter NIC-2)" – 4Esquinas	CS	1045	647	66	136	3	4	22	56	15	9		2						2,005	48
NN-232	Venecia - Nagarote	CV	238	9	11	52				14	10						3		3	340	10
NN-234	La Paz Centro -Amatitán - León	CV	192	3	10	63			8	13	24	2		4			13		6	338	38
NN-239	Emp. La Fuente - El Portillo - El Barro	CV	102	2	4	39	1		5	11	5	1		1					3	174	12
NN-270	Emp. Villanueva - Villanueva	CS	360	941	68	207	4	0	19	44	15	3	0	0	0	0	1	0	16	1,678	37
NN-272	Somotillo - Rodeo Grande - Valle Los Quesos	CS	84	3	11	26	0	0	19	13	5	0	0	1	0	0	0	0	1	163	25
NN-278	Emp. Villa El Carmen - Villa El Carmen	CS	221	110	57	141	8		60	56	26	7		3						689	96
NN-279	Emp. Samaria - Samaria	CV	170	63	18	95	2		5	49	17	1					3		12	435	23
NN-280	California - San Diego - Ent. Hda. Sn Juan - Balneario Sn Diego	CV	108	18	27	42	1		9	18	18	1		1			3	1	2	249	29
NN-287	Diriamba - San Antonio (Arriba)	CS	626	88	43	91	167	5	1	29	14			1					1	1,066	16
NN-287	San Antonio - Buena Vista	CS	223	31	16	60	146			16	8									500	8
NN-287	Buena Vista - Los Baltodanos - El Chilamate	CV	189	29	14	44	138			16	3									433	3
NN-291	San Antonio - San Vicente	CV	84	6	11	23	17		1	3	4									149	5

Tabla AIII- 4: Red Vial Nacional 2011.Tránsito Promedio Diario Anual y Tránsito Promedio Diario Anual de Camiones

NIC	NOMBRE DEL TRAMO	CF	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
NIC-1	Zona Franca - La Garita	TP	11%	25%	8%	24%	2%	1%	8%	9%	6%	1%	0%	4%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-1	Sébaco - Emp. San Isidro	TP	8%	19%	8%	33%	1%	0%	5%	9%	7%	1%	0%	8%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-1	Condega - Shell Palacagüina	TP	10%	11%	8%	30%	1%	0%	6%	9%	11%	2%	0%	11%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-1	Somoto - El Espino	TP	18%	29%	4%	30%	1%	2%	3%	3%	2%	1%	0%	7%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-2	Entrada al INCAE - El Crucero	TP	10%	26%	11%	22%	10%	1%	2%	6%	4%	1%	0%	6%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-2	Nandaime - Rivas	TP	12%	18%	7%	22%	5%	1%	6%	8%	5%	2%	0%	15%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-2	Rivas - La Virgen	TP	15%	26%	7%	19%	2%	0%	5%	6%	2%	2%	0%	16%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-2	La Virgen - Peñas Blancas	TP	10%	24%	5%	13%	2%	0%	7%	5%	3%	1%	0%	28%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-3	Sébaco - Quebrada Honda	CS/CV	9%	14%	9%	34%	1%	0%	5%	10%	11%	1%	0%	4%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-3	Quebrada Honda - Ent. El Guayacán	TS	9%	15%	8%	33%	1%	0%	7%	9%	10%	2%	0%	4%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-3	Ent. El Guayacán - Matagalpa	TS	11%	15%	8%	34%	1%	0%	7%	9%	10%	1%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-3	Matagalpa - El Arenal	TS	26%	10%	8%	32%	1%	0%	6%	10%	4%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%
NIC-3	El Arenal - Jinotega	TS	27%	12%	8%	32%	1%	0%	7%	9%	4%	1%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-3	El Tule - Condega (Inter Nic-1)	CP	39%	2%	4%	32%	0%	0%	12%	5%	6%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-4	1ra. Ent. Las Colinas - Ent. a la UNICA	TP	8%	36%	24%	18%	4%	1%	2%	5%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-4	Ent. a la UNICA - Ent. a Esquipulas	TP	10%	36%	18%	19%	5%	1%	3%	6%	2%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-4	Ent. a Esquipulas - Emp. Ticuantepe	TP	10%	36%	18%	19%	5%	1%	2%	6%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-4	Masaya - Granada	TP	12%	31%	11%	21%	7%	4%	3%	8%	3%	1%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-5	Matagalpa - Emp. San Francisco	CP	22%	11%	6%	36%	2%	0%	8%	5%	7%	1%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-5	Emp. San Francisco - Santa Emilia	CP	25%	5%	6%	38%	0%	0%	7%	5%	11%	1%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-5	Santa Emilia - El Tuma	CP	24%	2%	5%	34%	0%	0%	8%	6%	16%	2%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-7	Emp. San Benito - Las Banderas	TP	5%	12%	8%	29%	3%	0%	7%	10%	17%	2%	0%	7%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-7	Las Banderas - Emp. Teustepe	TP	2%	11%	6%	27%	3%	1%	8%	10%	22%	2%	0%	8%	0%	0%	0%	0%	0%

NIC	NOMBRE DEL TRAMO	CF	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
NIC-7	Emp. Teustepe - Emp. Boaco	TP	7%	12%	8%	26%	2%	0%	7%	10%	18%	2%	0%	8%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-7	Emp. Boaco - Emp. San Francisco	TP	10%	14%	9%	25%	3%	2%	7%	8%	15%	2%	0%	5%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-7	Emp. San Francisco - Tecolostote	TP	7%	15%	7%	28%	2%	0%	7%	10%	15%	2%	0%	7%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-7	Tecolostote - Juigalpa	TP	14%	15%	7%	28%	3%	0%	5%	9%	13%	1%	0%	4%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-7	Juigalpa - Emp. Acoyapa	TP	12%	13%	7%	27%	1%	1%	7%	12%	13%	1%	0%	4%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-7	Emp. Acoyapa - Santo Tomás	TP	13%	15%	8%	29%	0%	3%	8%	11%	9%	1%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-7	Santo Tomás - Villa Sandino	TP	11%	15%	6%	27%	0%	5%	6%	12%	12%	1%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-7	Villa Sandino - La Curva	TP	9%	12%	5%	28%	1%	0%	9%	14%	17%	1%	0%	4%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-7	La Curva - Muelle de los Bueyes	TP	13%	30%	4%	21%	1%	1%	5%	9%	12%	1%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-7	Muelle de los Bueyes - Ciudad Rama	TP	10%	27%	5%	19%	1%	2%	5%	12%	13%	1%	0%	5%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-9	Emp. Muy Muy - San Ramón	CS	19%	10%	7%	37%	1%	0%	6%	7%	7%	2%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	1%
NIC-9	San Ramón - Emp. San Francisco	CS	27%	13%	6%	33%	2%	0%	7%	5%	4%	1%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-11A	Emp. Coyotepe - Emp. Zambrano	TP	10%	24%	8%	21%	4%	1%	3%	9%	8%	1%	0%	10%	0%	0%	1%	0%	1%
NIC-11A	Emp. Zambrano - Tipitapa (Intern NIC-1)	TP	12%	23%	7%	22%	3%	4%	4%	7%	7%	1%	0%	9%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-12A	Emp. Chichigalpa - Rotonda Chinandega	TP	16%	17%	6%	21%	7%	0%	4%	9%	5%	1%	0%	13%	0%	0%	0%	0%	1%
NIC-12B	El Viejo - Tom Valle	CP	38%	4%	10%	28%	1%	0%	4%	6%	5%	0%	0%	1%	0%	0%	1%	0%	2%
NIC-12B	Tom Valle - El Congo	CP	40%	3%	9%	25%	1%	0%	4%	8%	6%	0%	0%	2%	0%	0%	1%	0%	2%
NIC-15	Yalagüina - Ocotal	TP	19%	17%	8%	28%	0%	0%	4%	7%	8%	1%	0%	8%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-15	Ocotal - Las Manos	TP	19%	14%	7%	30%	0%	0%	7%	2%	2%	0%	0%	18%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-16	La Virgen - San Juan del Sur	TS	17%	37%	11%	20%	2%	0%	3%	7%	2%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-17	Emp. San Francisco - Camoapa	CP	12%	17%	10%	32%	0%	1%	6%	9%	11%	0%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-17	Camoapa - Rancho Rojo	CP	19%	11%	10%	35%	0%	0%	1%	13%	9%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-17	Rancho Rojo - La Calamidad	CS	20%	1%	6%	36%	0%	0%	2%	19%	16%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

NIC	NOMBRE DEL TRAMO	CF	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
NIC-18A	San Marcos - Masatepe	CP	38%	19%	6%	16%	6%	1%	3%	6%	4%	1%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-18B	Diriamba - Emp. La Boquita - Casares	CP	62%	6%	6%	10%	4%	0%	2%	3%	5%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-19A	Emp. San Dionisio - San Dionisio	CS	40%	1%	6%	35%	0%	0%	7%	7%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-19A	San Dionisio - Esquipulas	CS	31%	3%	2%	37%	0%	0%	15%	5%	6%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-19B	Comalapa - Camoapa	CP	24%	9%	10%	44%	0%	0%	5%	5%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-19B	Camoapa - Emp. La Subasta	CP	36%	7%	7%	28%	0%	0%	6%	7%	4%	2%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	1%
NIC-21A	Puertas Viejas - Esquipulas	CP	23%	3%	3%	29%	0%	0%	16%	11%	13%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-21A	Esquipulas - Emp. Muy Muy	CP	46%	4%	3%	26%	0%	0%	8%	5%	5%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-21B	Emp. Muy Muy - Matiguás	TS	14%	9%	6%	28%	1%	0%	8%	8%	18%	2%	0%	4%	0%	0%	0%	0%	1%
NIC-22	Emp. Puerto Momotombo - Malpaisillo - Inter NIC-26	CS	32%	2%	4%	31%	2%	0%	2%	11%	5%	2%	0%	1%	0%	0%	3%	0%	4%
NIC-23A	Santo Tomás - Emp.San Pedro de Lóvago	CP	31%	11%	8%	26%	0%	0%	3%	15%	5%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-23B	Juigalpa - Emp. Betulia	CP	34%	10%	6%	32%	0%	0%	2%	10%	5%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-23B	Emp. Betulia - La Libertad	CP	31%	7%	7%	32%	0%	0%	3%	8%	9%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-23B	La Libertad - Santo Domingo	CP	29%	0%	5%	35%	0%	1%	6%	6%	15%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-24A	Chinandega - Corinto	TS	12%	23%	5%	18%	7%	1%	4%	5%	3%	2%	0%	21%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-24B	Chinandega (Rotonda) - Rancheria	TP	19%	24%	5%	18%	3%	0%	4%	6%	4%	1%	0%	14%	0%	0%	1%	0%	2%
NIC-24B	Emp. Villanueva - Somotillo	TP	17%	11%	7%	19%	4%	0%	5%	5%	5%	1%	0%	25%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-24B	Somotillo - El Guasaule	TP	19%	23%	4%	14%	5%	0%	5%	2%	2%	0%	0%	25%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-27	Emp. a Zambrano - Tisma	CP	34%	10%	7%	26%	0%	0%	7%	8%	6%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%
NIC-27	Tisma - Masaya (La INCA)	CP	34%	38%	3%	15%	1%	0%	3%	5%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%
NIC-28	Las Piedrecitas - Cuesta Héroes y Mártires	TP	13%	40%	8%	17%	4%	0%	5%	6%	3%	1%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-28	Cuesta Héroes y Mártires - Ent. a Ciudad Sandino	TP	15%	31%	9%	19%	4%	0%	5%	8%	3%	1%	0%	6%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-28	Ent. a Ciudad Sandino - Los Brasiles	TP	9%	25%	9%	22%	6%	1%	5%	7%	4%	2%	0%	11%	0%	0%	0%	0%	0%

NIC	NOMBRE DEL TRAMO	CF	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
NIC-28	Los Brasiles - Nagarote	TP	6%	19%	10%	23%	6%	0%	5%	7%	4%	1%	0%	18%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-28	Nagarote - La Paz Centro	TP	3%	18%	9%	23%	8%	1%	4%	7%	6%	1%	0%	18%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-28	La Paz Centro - Emp. Izapa	TP	5%	15%	10%	25%	8%	0%	4%	7%	5%	1%	0%	19%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-32B	Emp. Cinco Pinos - Santo Tomas del Norte	CS	44%	8%	5%	24%	2%	0%	9%	6%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%
NIC-32B	Santo Tomas del Norte - Cinco Pinos	CS	39%	11%	3%	25%	1%	0%	10%	8%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%
NIC-33	San Ramón - Empalme El Jobo	CS	40%	1%	2%	26%	1%	0%	17%	6%	8%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-33	Emp. El Jobo - Emp. El Bonete	CS	39%	3%	6%	27%	0%	0%	9%	9%	6%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-34B	San Pablo - Emp. Los Baltodanos	CS	66%	1%	3%	11%	5%	0%	0%	2%	12%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%
NIC-34B	Emp. Los Baltodanos - La Trinidad	CS	58%	6%	5%	13%	9%	0%	0%	3%	4%	1%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%
NIC-35A	Estelí (Inter NIC-1) - La Estanzuela	CS	48%	7%	7%	30%	0%	0%	2%	4%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-35A	La Estanzuela - San Nicolás - San José de la Laguna	CS/CV	55%	1%	0%	36%	0%	0%	4%	3%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-36	Emp. Posoltega - Posoltega	CP	21%	52%	3%	13%	0%	0%	3%	4%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	1%
NIC-38	Dos Montes - El Sauce	CP	32%	7%	6%	31%	4%	0%	6%	8%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%
NIC-38	El Sauce - Río Grande	CS	47%	3%	4%	27%	0%	0%	6%	9%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	1%
NIC-38	Paso Hondo - Pueblo Nuevo	CS	73%	2%	1%	16%	0%	0%	4%	2%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-38	Pueblo Nuevo - Shell de Palacaguina	CP	27%	28%	4%	26%	0%	0%	2%	9%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-41	Emp. San Gabriel - Sisle	CS	36%	0%	5%	35%	0%	0%	7%	6%	8%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-41	Sisle - La Porrita	CS	28%	0%	5%	40%	0%	0%	11%	6%	8%	1%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-41	La Porrita - Emp. Las Cruces	CS	34%	0%	5%	36%	0%	0%	9%	8%	7%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-43	San Jose - Asturias No-2	CP	51%	0%	4%	19%	0%	0%	13%	4%	5%	3%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-43	Asturias No-2 - Emp. Los Cedros	CP	50%	0%	5%	20%	0%	0%	12%	5%	6%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-43	Emp. Los Cedros - Emp. Las Cruces	CP	53%	0%	4%	18%	1%	0%	14%	5%	5%	1%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-43	Emp. Las Cruces - Pantasma (Las Praderas)	CS	42%	0%	4%	26%	0%	0%	10%	4%	12%	1%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%

NIC	NOMBRE DEL TRAMO	CF	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
NIC-43	Pantasma (Las Praderas) - Bocas de Vilán	CS	41%	1%	3%	24%	0%	0%	7%	5%	16%	1%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%
NIC-43	Bocas de Vilán - Emp. Maleconcito	CS	44%	1%	3%	24%	0%	0%	8%	8%	11%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-43	Emp. Maleconcito - Wiwili	CS	56%	1%	7%	14%	0%	0%	7%	5%	11%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-43	Wiwili - Wamblán	CS	61%	0%	2%	17%	0%	0%	0%	1%	17%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-44A	Chacaraseca - Las Sabanetas(Inter Nic-22)	CS	28%	0%	3%	18%	0%	0%	0%	3%	39%	0%	0%	0%	0%	0%	6%	0%	2%
NIC-44B	Emp. Puerto Momotombo - Puerto Momotombo	CV	37%	10%	5%	21%	1%	1%	6%	9%	4%	1%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	3%
NIC-45	El Guapotal - El Tuma	CV	40%	2%	2%	29%	3%	2%	11%	6%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%
NIC-47	Emp. Terrabona (Ciudad Dario) - Terrabona	CS	25%	1%	8%	49%	0%	0%	8%	6%	4%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-49A	El Escudo (NIC-24 km 185+800 El Triángulo) - Emp. Mayocunda	CS	40%	5%	5%	29%	0%	0%	8%	3%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	9%
NIC-49A	Emp. Mayocunda - El Sauce	CS/CV	35%	0%	7%	41%	0%	0%	7%	6%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%
NIC-49A	El Sauce - La Aceituna	CP	43%	0%	8%	38%	0%	0%	8%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-49A	La Aceituna - Estelí (Inter NIC-1)	CP	34%	2%	4%	32%	0%	0%	5%	9%	11%	1%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-49B	Estelí (Inter NIC-1) - Llanos de Colón	CP	23%	8%	7%	42%	2%	0%	4%	7%	7%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%
NIC-49B	Llano de Colón - La Concordia	CP	26%	6%	6%	35%	2%	0%	5%	11%	7%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%
NIC-49B	La Concordia - La Tejera (Inter NIC-3)	CP	33%	11%	6%	33%	1%	0%	3%	7%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%
NIC-51	Palacaguina - Telpaneca	CP	40%	4%	6%	30%	0%	0%	7%	6%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-54	Emp. Chichigalpa - Chichigalpa	CP	17%	38%	5%	16%	4%	1%	8%	6%	2%	1%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-56	Emp. Quezalaguaque - Quezalaguaque	CS	23%	38%	4%	16%	0%	0%	5%	5%	1%	0%	0%	1%	0%	0%	4%	0%	2%
NIC-57B	El Pindongo - Pavona Central	CS	69%	0%	5%	14%	0%	0%	7%	3%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-57B	Pavona Central - Valle El Cuá	CS	50%	1%	1%	22%	0%	0%	15%	2%	9%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
NIC-58	Emp. Jiquilillo - Los Zorros	CS	46%	4%	5%	25%	1%	0%	4%	9%	4%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	1%
NIC-59	El Papaturro - Santa Lucia	CS	31%	8%	4%	35%	0%	0%	6%	9%	4%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%
NIC-59	Santa Lucía - Boaco	CS	39%	14%	5%	32%	0%	0%	4%	5%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

NIC	NOMBRE DEL TRAMO	CF	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
NN-4	Somoto - San Lucas	CP	35%	30%	4%	22%	2%	0%	1%	3%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
NN-4	San Lucas - Las Sabanas	CS	42%	0%	6%	35%	0%	0%	4%	4%	7%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
NN-4	Las Sabanas - Cusmapa	CS	48%	0%	5%	19%	0%	0%	5%	1%	4%	19%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%
NN-24	Palacaguina - Santa Rosa	CS	39%	9%	5%	29%	0%	0%	9%	6%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
NN-44	San Rafael del Norte - Los Chaguitones	CV	41%	0%	4%	41%	0%	0%	3%	4%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%
NN-46	Sacaclí - San Gabriel	CS	61%	0%	2%	23%	0%	0%	6%	3%	4%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
NN-48	Sisle -Santa Fé	CV	45%	0%	2%	36%	0%	0%	6%	8%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%
NN-49	La Porrita - Sacramento	CV	29%	0%	10%	42%	0%	0%	9%	2%	5%	1%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%
NN-51	Emp.Peñas Blancas - Abisinia	CS	60%	0%	4%	24%	1%	0%	3%	3%	4%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
NN-51	Abisinia - El Pindongo	CS	63%	0%	4%	18%	1%	0%	6%	3%	4%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
NN-51	El Pindongo - Pita El Carmen	CS	60%	0%	2%	16%	0%	0%	11%	5%	6%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
NN-51	Pita El Carmen - Empalme Maleconcito	CS	60%	0%	0%	19%	0%	0%	12%	2%	5%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
NN-63	El Tuma - El Quebradón	CV	38%	5%	4%	26%	11%	4%	1%	6%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	3%
NN-74	El Guayacán - El Naranjo - Jinotega	CV	10%	9%	10%	34%	0%	1%	3%	9%	17%	3%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%
NN-78	Las Calabazas - Ciudad Dario	TS	8%	5%	4%	21%	1%	0%	39%	11%	10%	1%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%
NN-78	Ciudad Dario - La Uva	TS	14%	51%	3%	20%	1%	0%	4%	4%	2%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
NN-80	Emp. Teustepe -Teustepe	CS	18%	48%	4%	18%	0%	0%	2%	5%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%
NN-80	Teustepe - San José de los Remates	CS	29%	5%	6%	29%	0%	0%	7%	10%	10%	1%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	2%
NN-80	San José de los Remates - Las Cañadas	CS	30%	4%	6%	39%	3%	1%	3%	7%	6%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%
NN-89	Camoapa - Puente La Codorniz	CV	40%	6%	6%	32%	0%	0%	0%	13%	4%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
NN-107	Emp. Betulia - Comarca Arena	CV	50%	0%	3%	20%	1%	0%	0%	23%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
NN-151	La Garita (Rotonda) - Tipitapa	TS	19%	30%	5%	17%	2%	1%	12%	8%	3%	1%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%
NN-156	Valle Dorado - Cuesta Héroes y Mártires (Inter NIC-12)	TS	17%	32%	7%	19%	1%	0%	3%	9%	3%	2%	0%	5%	0%	0%	0%	0%	0%

NIC	NOMBRE DEL TRAMO	CF	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
NN-169	Santa Ana - El Boquete	CV	59%	6%	6%	23%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
NN-174	Emp.Santo Domingo - Santo Domingo	CV	19%	22%	36%	18%	1%	0%	0%	3%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
NN-179	Piedra Quemada - Veracruz	CV	47%	9%	5%	26%	0%	0%	1%	9%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
NN-219	Fundación López Carazo "El Rosario (Inter NIC-2)" – 4Esquinas	CS	52%	32%	3%	7%	0%	0%	1%	3%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
NN-232	Venecia - Nagarote	CV	70%	3%	3%	15%	0%	0%	0%	4%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	1%
NN-234	La Paz Centro -Amatitán - León	CV	57%	1%	3%	19%	0%	0%	2%	4%	7%	1%	0%	1%	0%	0%	4%	0%	2%
NN-239	Emp. La Fuente - El Portillo - El Barro	CV	59%	1%	2%	22%	1%	0%	3%	6%	3%	1%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	2%
NN-270	Emp. Villanueva - Villanueva	CS	21%	56%	4%	12%	0%	0%	1%	3%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%
NN-272	Somotillo - Rodeo Grande - Valle Los Quesos	CS	52%	2%	7%	16%	0%	0%	12%	8%	3%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	1%
NN-278	Emp. Villa El Carmen - Villa El Carmen	CS	32%	16%	8%	20%	1%	0%	9%	8%	4%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
NN-279	Emp. Samaria - Samaria	CV	39%	14%	4%	22%	0%	0%	1%	11%	4%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	3%
NN-280	California - San Diego - Ent. Hda. Sn Juan - Balneario Sn Diego	CV	43%	7%	11%	17%	0%	0%	4%	7%	7%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	1%
NN-287	Diriamba - San Antonio (Arriba)	CS	59%	8%	4%	9%	16%	0%	0%	3%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
NN-287	San Antonio - Buena Vista	CS	45%	6%	3%	12%	29%	0%	0%	3%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
NN-287	Buena Vista - Los Baltodanos - El Chilamate	CV	44%	7%	3%	10%	32%	0%	0%	4%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
NN-291	San Antonio - San Vicente	CV	56%	4%	7%	15%	11%	0%	1%	2%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Tabla AIII- 5 Porcentajes Normalizados de Tránsito Promedio Diario Anual

***ANEXO IV. MUESTREO ALEATORIO Y CARTAS CONTROL DE
DATOS DE PESOS***

	SEMANAS SELECCIONADAS ALEATORIAMENTE DEL AÑO 2011																																																				
ESTACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	
Chilamatillo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
El Espino			X					X	X		X	X									X													X																			
Guasaule		X				X				X	X																	X	X						X																		
Lóvago		X	X			X								X					X	X			X								X	X																					
Mateare	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X							
Ocotál												X				X				X								X							X				X	X		X	X										
Paso Caballo					X		X	X		X			X																X						X	X													X				
Peñas Blancas		X	X	X						X	X				X				X			X	X																														
Sébaco	X				X		X	X								X							X				X				X																	X					

Tabla AIV- 1:Semanas Seleccionadas Aleatoriamente Del Año 2011

	SEMANAS SELECCIONADAS ALEATORIAMENTE DEL AÑO 2010																																																			
ESTACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
Chilamatillo																															X	X			X				X					X	X	X		X	X			
El Espino		X													X				X	X								X					X	X													X				X	
Guasaule	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Lóvago									X														X	X						X	X					X			X	X					X							
Mateare		X	X			X				X	X							X					X								X				X																	
Ocotál	X			X																		X	X									X	X					X			X	X										
Paso Caballo		X				X	X			X	X									X											X										X					X						
Peñas Blancas																					X	X		X					X	X		X					X	X									X					
Sébaco										X	X					X	X		X						X							X		X		X																

Tabla AIV- 2: Semanas Seleccionadas Aleatoriamente Del Año 2010

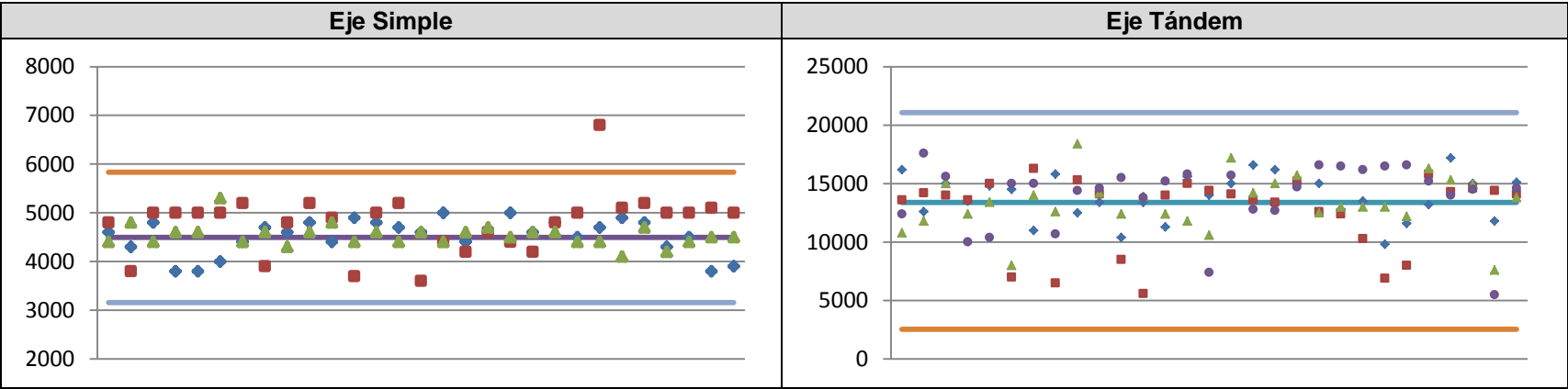


Tabla AIV- 3:Control de Calidad de la Báscula de Chilamatillo

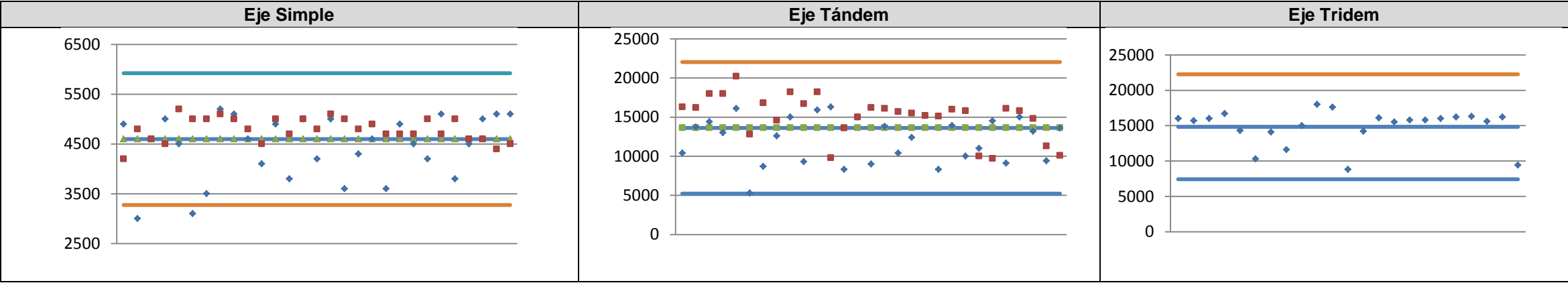


Tabla AIV- 4: Control de Calidad de la Báscula de El Espino

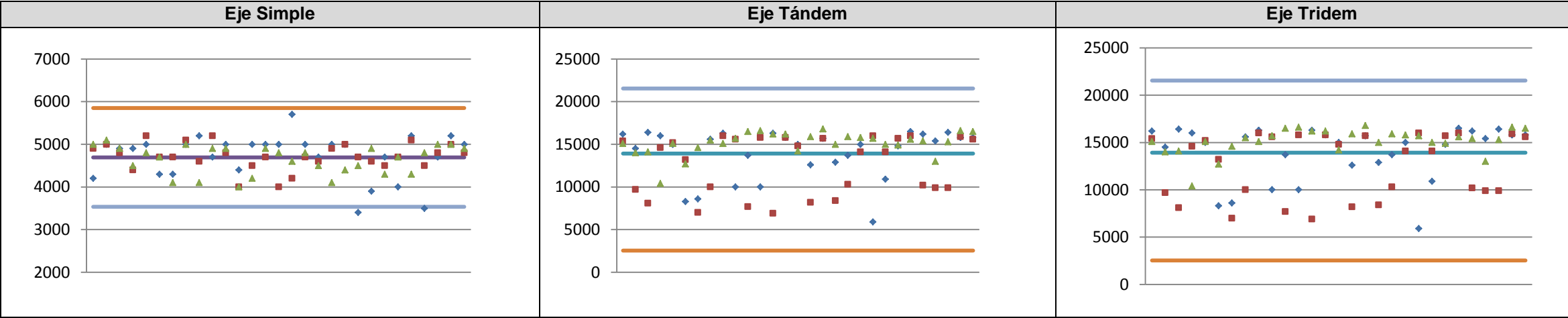


Tabla AIV- 5 Control de Calidad de la Báscula de Guasaule

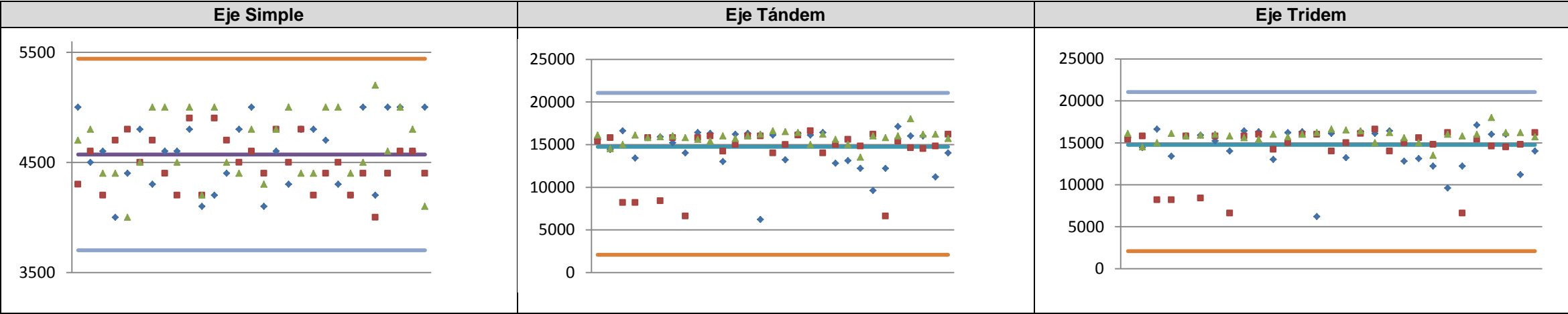


Tabla AIV- 6: Control de Calidad de la Báscula de Lóvago

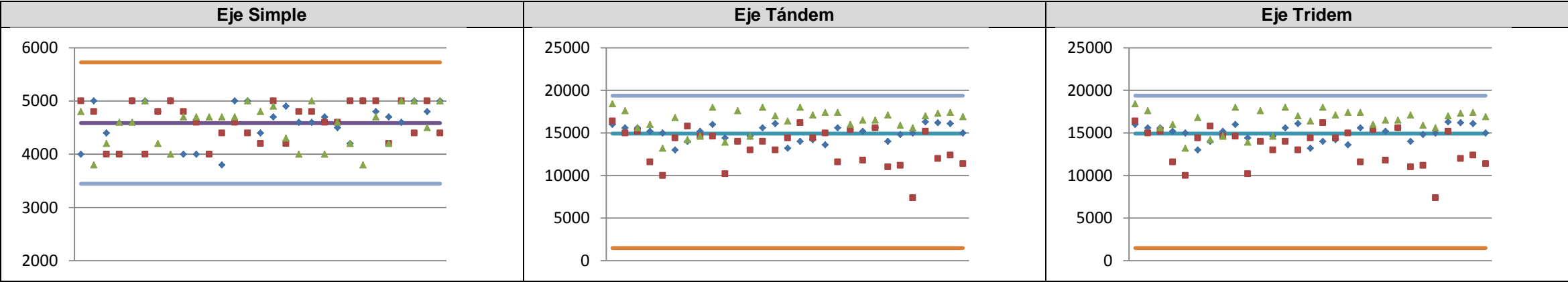


Tabla AIV- 7: Control de Calidad de la Báscula de Mateare

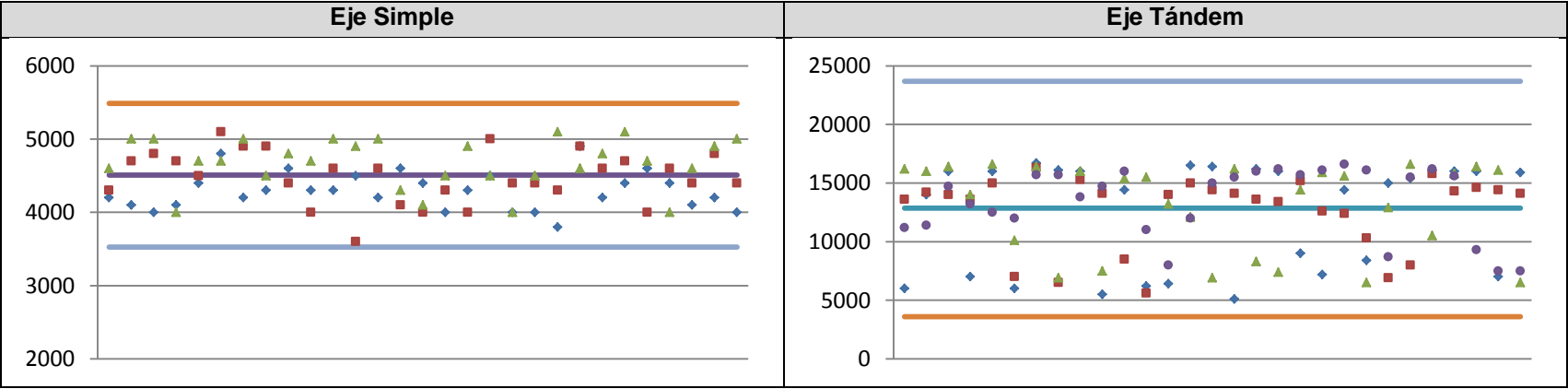


Tabla AIV- 8: Control de Calidad de la Báscula de Ocotal

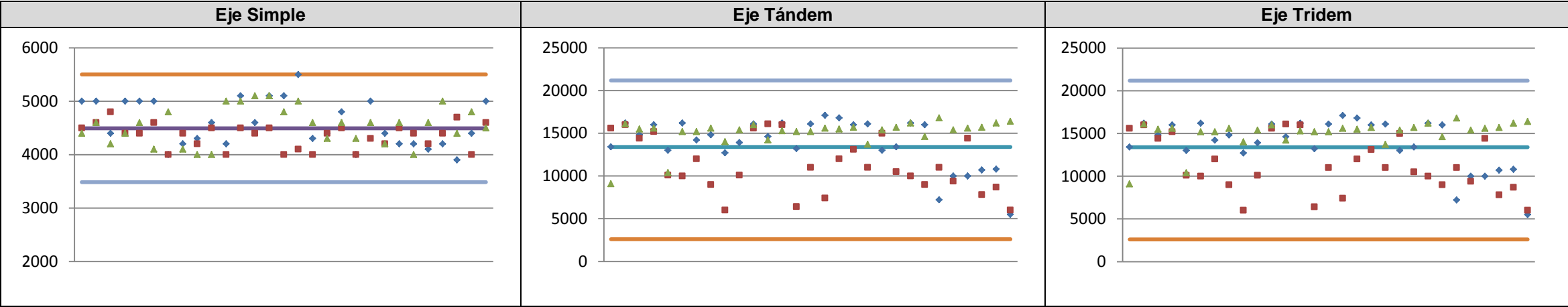


Tabla AIV- 9: Control de Calidad de la Báscula de Paso Caballo

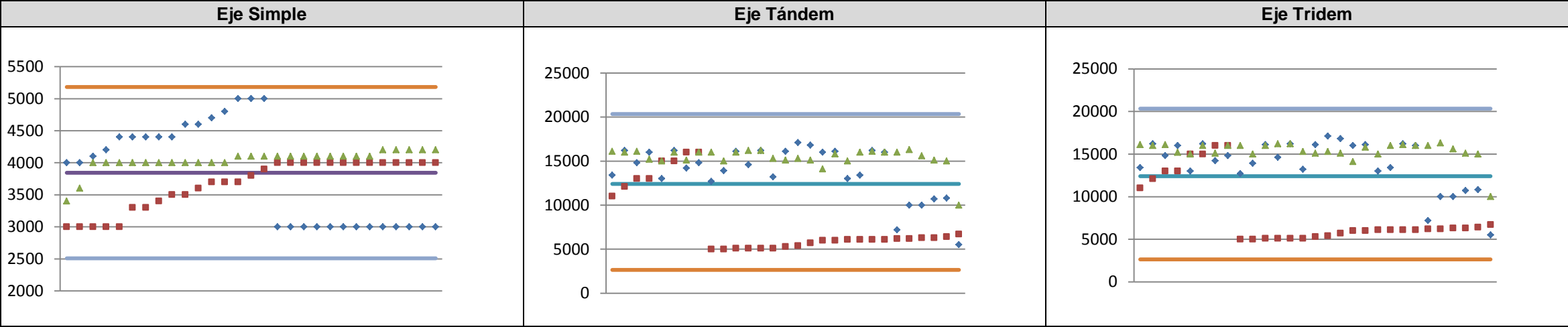


Tabla AIV- 10: Control de Calidad de la Báscula de Peñas Blancas

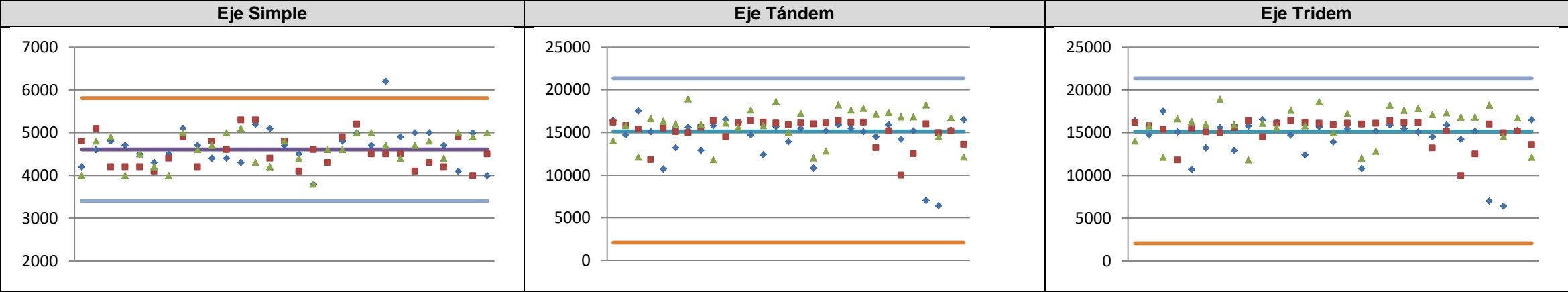


Tabla AIV- 11: Control de Calidad de la Báscula de Sébaco

***ANEXO V: DESARROLLO DE LA CLASIFICACIÓN POR
TRÁFICO DE CAMIONES (CTC)***

Desarrollo de la Clasificación por Tipo de Camiones (CTC)

La clasificación funcional de los tramos de la red vial de Nicaragua fue empleada para evaluar la distribución promedio de tráfico normalizado en función del tránsito promedio diario anual para transporte pesado y buses, debido a que estos vehículos son los que predominan en el flujo vehicular. Se observan diferencias significativas en el comportamiento del flujo de vehículos dentro de una misma clasificación funcional gráficas AV-1 a AV-5.

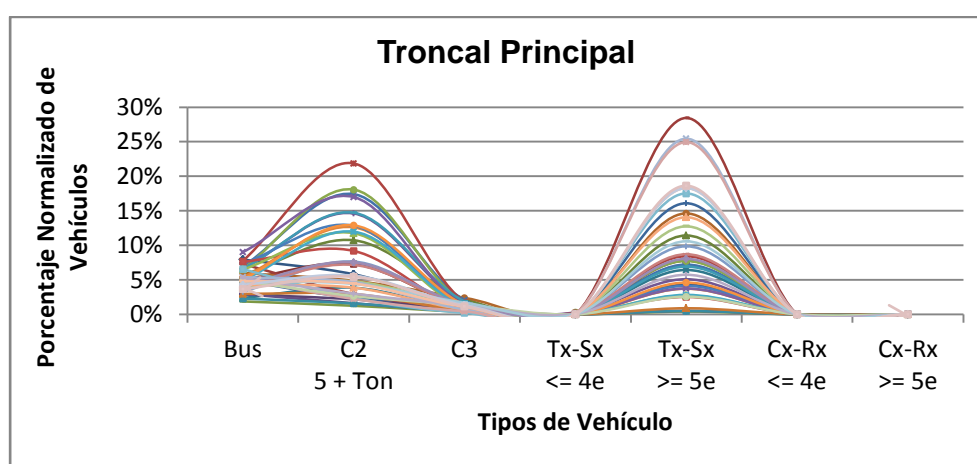


Figura AV- 1: Distribución Normalizada por tipo de vehículo para la Clasificación Troncal principal.

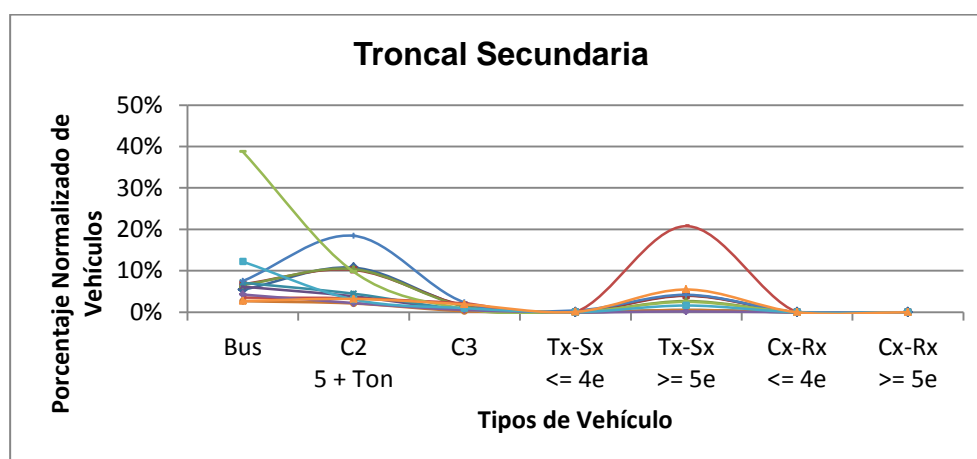


Figura AV- 2: Distribución Normalizada por tipo de vehículo para la Clasificación Troncal Secundaria

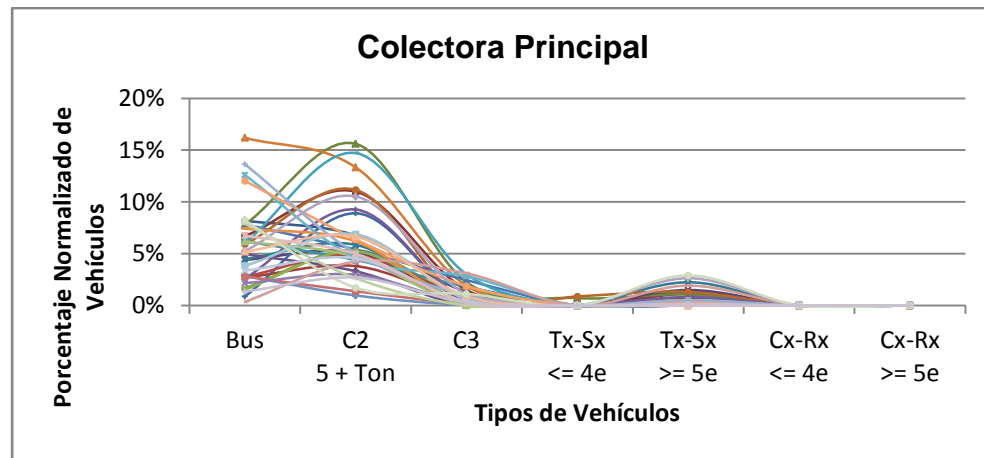


Figura AV- 3: Distribución Normalizada por tipo de vehículo para la Clasificación Colectora Principal

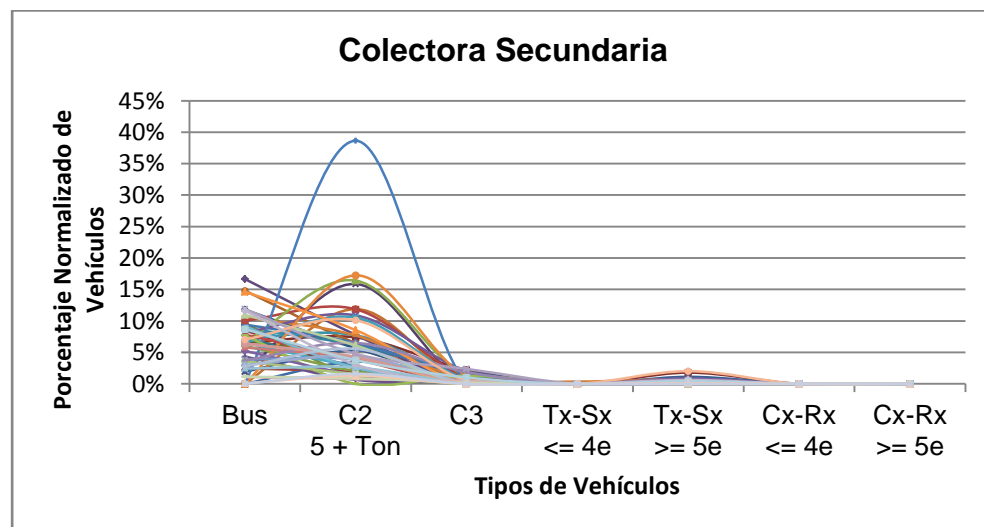


Figura AV- 4: Distribución Normalizada por tipo de vehículo para la Clasificación Colectora Secundaria

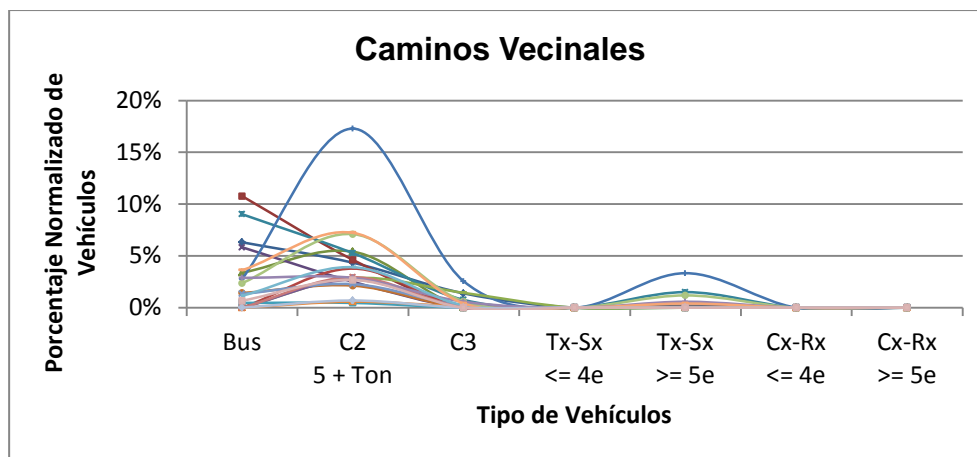


Figura AV- 5: Distribución Normalizada por tipo de vehículo para la Clasificación Caminos Vecinales

Debido al comportamiento variable, es necesario desarrollar una clasificación que agrupe carreteras en categorías de tipo de tráfico similar de camiones. La distribución normalizada de todos los tipos de camiones se categorizaran para los tramos con porcentajes similares de tráfico de camiones, como punto de partida se agruparan por tipos de camiones en cuatro grandes categorías:

- Buses
- Camiones Simples: C2, C3 y C4.
- Camiones Tráiler Simples: $Tx-Sx \leq 4$ ejes y $Tx-Sx \geq 5$ ejes
- Camiones Multi-Tráiler: $Cx-Rx \leq 4$ ejes y $Cx-Rx \geq 5$ ejes

Los vehículos Tx-Sx de más de cinco ejes, el camión simple C2 y los Buses son los que presentan la mayor presencia en la distribución normalizada del transporte pesado, razón por la cual se han tomado como parámetro para determinar una clasificación por tráfico de camiones.

El criterio utilizado para diferenciar entre los diferentes CTC se presenta en la tabla AV-1

CTC	Porcentaje de TPDAC		
	TX-SX	C2	Buses
CTC-1	50-75	5-25	10-25
CTC-2	0-10	>70	0-20
CTC-3	0-10	0-30	>75
CTC-4	0-25	45-70	20-35
CTC-5	0-20	10-25	55-75
CTC-6	0-20	25-50	45-70
CTC-7	35-50	20-35	15-35

Tabla AV- 1 Criterios de Clasificación por Tipo de Tráfico

Quedando definido siete grupos.

CTC-1: Predominio de Camiones Tráiler Simples.

CTC-2: Predominio de Camiones Simples.

CTC-3: Predominio de Buses.

CTC-4: Alto porcentaje de Camiones Simples con moderada cantidad de buses y poca presencia de Camiones Tráiler Simples.

CTC-5: Alto porcentaje de Buses, con moderada cantidad de Camiones Simples y poca presencia de Camiones Tráiler Simples.

CTC-6: Tráfico Mixto de Buses y Camiones Simples, con poca presencia de Camiones Tráiler Simples.

CTC-7: Tráfico Mixto de Buses y Camiones Simples, con mayor presencia de Camiones Tráiler Simples.

Se presenta la siguiente tabla como propuesta para asignar una CTC a la clasificación funcional de carretera.

Clasificación Funcional	CTC Sugerida
Troncal Principal	1,4,6,7
Troncal Secundaria	1,3,4,5,6,7
Colectora Principal	2,3,4,5,6
Colectora Secundaria	2,3,4,5,6

Tabla AV- 2: propuesta para asignar una CTC a la clasificación funcional de carretera.

Asignación de la Clasificación por Tráfico de camiones a los tramos de la Red Vial 2011

CTC-1: Predominio de Camiones Tráiler Simples

NOMBRE DEL TRAMO	%Buses	%C2	%C3	Tx-Sx <= 4e	% Tx-Sx >= 5e	%Cx-Rx <= 4e	%Cx-Rx >= 5e
Somoto - El Espino	22	16	6	0	55	0	0
Nandaime - Rivas	21	17	9	0	52	0	0
Rivas - La Virgen	20	9	6	1	64	0	0
La Virgen - Peñas Blancas	18	7	2	0	72	0	0
Emp. Chichigalpa - Rotonda Chinandega	18	20	6	0	56	0	0
Ocotal - Las Manos	25	8	1	0	66	0	0
Chinandega - Corinto	12	11	7	0	70	0	0
Chinandega (Rotonda) - Rancheria	19	16	3	0	61	0	0
Emp. Villanueva - Somotillo	15	12	2	0	70	0	0
Somotillo - El Guasaule	16	6	1	0	76	0	0
Los Brasiles - Nagarote	17	15	4	0	64	0	0
Nagarote - La Paz Centro	15	18	5	0	62	0	0
La Paz Centro - Emp. Izapa	13	18	4	0	64	0	0

Tabla AV- 3 Porcentajes Normalizados de distribución de vehículos

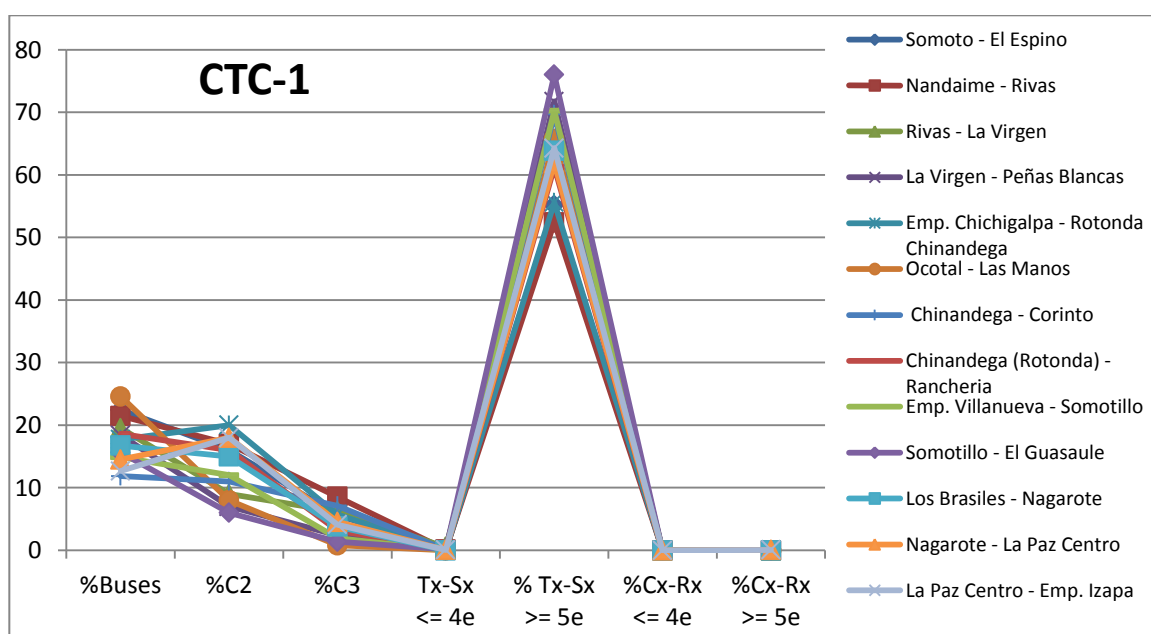


Figura AV- 6: Distribución Normalizada por tipo de vehículo para la Clasificación Por Tráfico de camiones I

CTC-2: Predominio de Camiones Simples

NOMBRE DEL TRAMO	%Buses	%C2	%C3	Tx-Sx ≤ 4e	% Tx-Sx ≥ 5e	%Cx-Rx ≤ 4e	%Cx-Rx ≥ 5e
Camoapa - Rancho Rojo	8	83	3	5	0	0	0
Rancho Rojo - La Calamidad	11	87	0	2	0	0	0
San Pablo - Emp. Los Baltodanos	0	100	0	0	0	0	0
Emp. Los Baltodanos - La Trinidad	0	75	25	0	0	0	0
Wiwilí - Wamblán	0	93	6	0	0	0	0
Chacaraseca - Las Sabanetas	0	100	0	0	0	0	0
Camoapa - Puente La Codorniz	0	100	0	0	0	0	0
Emp. Betulia - Comarca Arena	0	100	0	0	0	0	0
Emp.Santo Domingo - Santo Domingo	0	74	16	10	0	0	0
Venecia - Nagarote	0	100	0	0	0	0	0
Emp. Samaria - Samaria	22	73	4	0	0	0	0
Diriamba - San Antonio (Arriba)	6	87	0	6	0	0	0
San Antonio - Buena Vista	0	100	0	0	0	0	0
Buena Vista - Los Baltodanos - El Chilamate	0	100	0	0	0	0	0
San Antonio - San Vicente	20	80	0	0	0	0	0

Tabla AV- 4 Porcentajes Normalizados de Distribución de vehículos

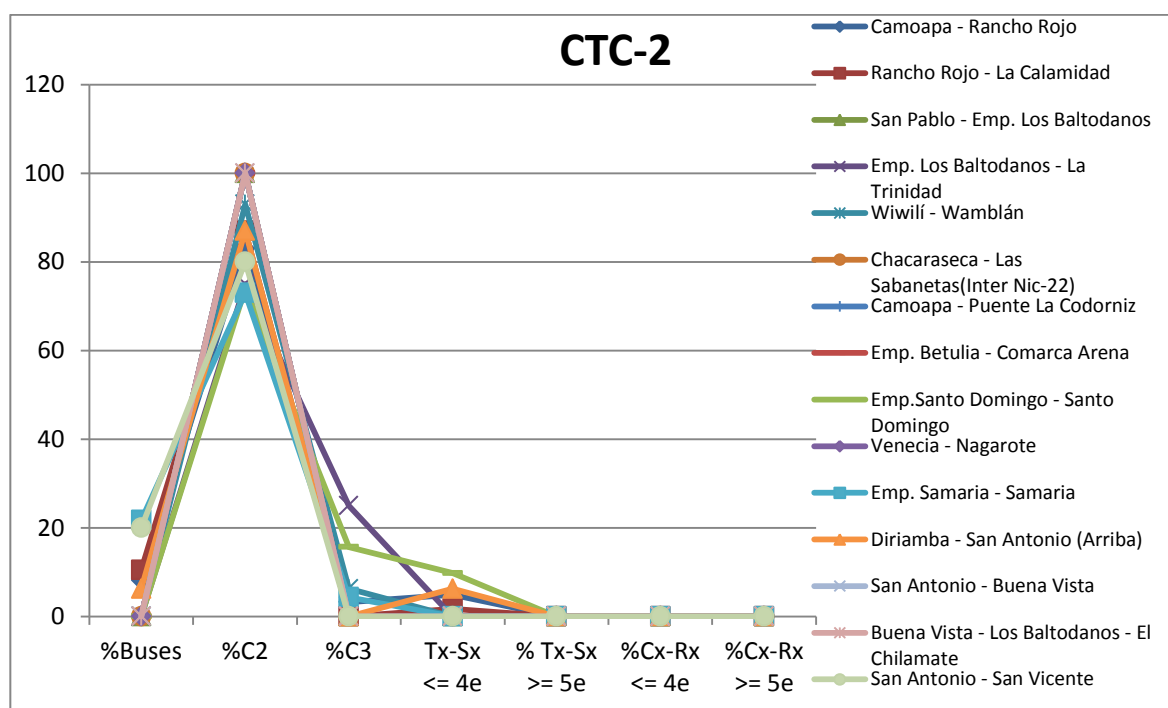
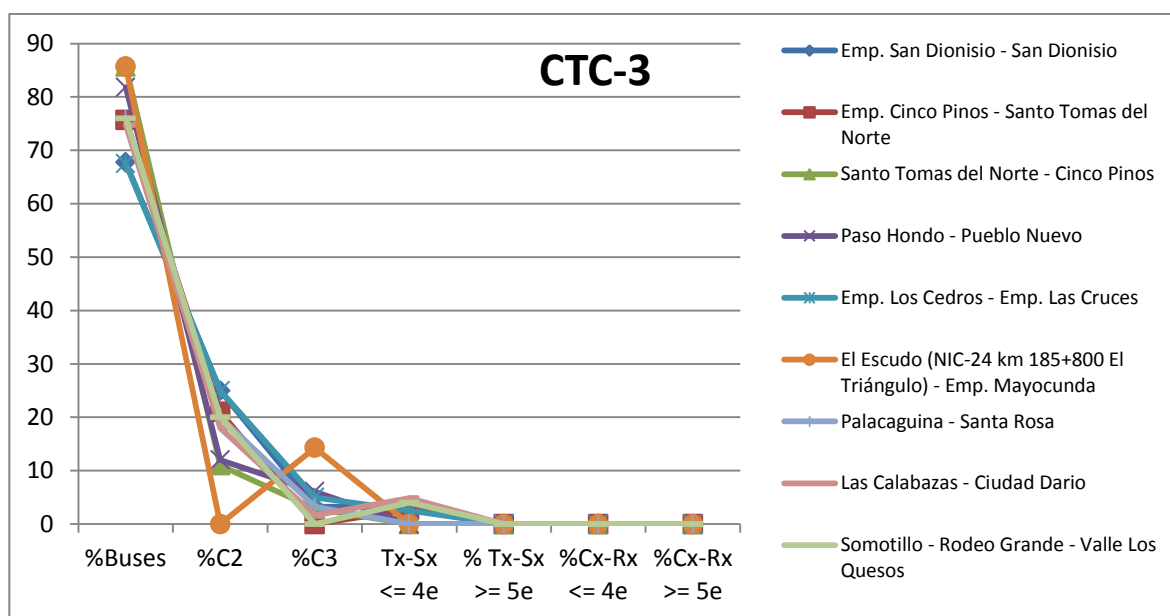


Figura AV- 7: Distribución Normalizada por tipo de vehículo para la Clasificación Por Tráfico de camiones

CTC-3: Predominio de Buses

NOMBRE DEL TRAMO	%Buses	%C2	%C3	Tx-Sx ≤ 4e	% Tx-Sx ≥ 5e	%Cx-Rx ≤ 4e	%Cx-Rx ≥ 5e
Emp. San Dionisio - San Dionisio	68	25	3	3	0	0	0
Emp. Cinco Pinos - Santo Tomas del Norte	76	21	0	3	0	0	0
Santo Tomas del Norte - Cinco Pinos	86	11	3	0	0	0	0
Paso Hondo - Pueblo Nuevo	82	12	6	0	0	0	0
Emp. Los Cedros - Emp. Las Cruces	68	25	5	3	0	0	0
El Escudo (NIC-24 km 185+800 El Triángulo) - Emp. Mayocunda	86	0	14	0	0	0	0
Palacaguina - Santa Rosa	76	20	3	0	0	0	0
Las Calabazas - Ciudad Dario	75	18	2	5	0	0	0
Somotillo - Rodeo Grande - Valle Los Quesos	76	20	0	4	0	0	0

Tabla AV- 5: Porcentajes Normalizados de Distribución de vehículos

Figura AV- 8: Distribución Normalizada por tipo de vehículo para la Clasificación Por Tráfico de camiones.³

CTC-4: Alto porcentaje de Camiones Simples con moderada cantidad de buses y poca presencia de Camiones Tráiler Simples.

NOMBRE DEL TRAMO	Buses	C2	C3	Tx-Sx ≤ 4e	Tx-Sx ≥ 5e	Cx-Rx ≤ 4e	Cx-Rx ≥ 5e
Sébaco - Quebrada Honda	25	49	7	19	0	0	0
Quebrada Honda - Ent. El Guayacán	30	45	7	18	0	0	0
Ent. El Guayacán - Matagalpa	31	49	7	13	0	0	0
Emp. San Francisco - Santa Emilia	33	54	7	6	0	0	0
Santa Emilia - El Tuma	28	56	8	4	3	0	0
Emp. San Benito - Las Banderas	21	51	6	21	0	0	0
Las Banderas - Emp. Teustepe	19	54	4	21	0	0	0
Emp. Teustepe - Emp. Boaco	19	52	5	23	1	0	0
Emp. Boaco - Emp. San Francisco	23	51	6	18	1	0	0
Emp. San Francisco - Tecolostote	22	48	6	23	0	0	0
Tecolostote - Juigalpa	23	54	6	16	0	0	0
Juigalpa - Emp. Acoyapa	29	50	4	16	0	0	0
Emp. Acoyapa - Santo Tomás	38	45	3	13	1	0	0
Santo Tomás - Villa Sandino	30	53	4	12	0	0	0
Villa Sandino - La Curva	29	54	3	12	0	0	0
La Curva - Muelle de los Bueyes	24	57	5	14	0	0	0
Muelle de los Bueyes - Ciudad Rama	21	53	6	19	0	0	0
El Viejo - Tom Valle	39	44	3	13	0	0	0
Tom Valle - El Congo	35	46	1	18	0	0	0
Emp. San Francisco - Camoapa	30	57	1	7	4	0	0
San Marcos - Masatepe	35	49	7	9	0	0	0
Diriamba - Emp. La Boquita - Casares	21	65	9	5	0	0	0
Emp. Muy Muy - Matiguás	23	55	7	13	1	0	0
Emp. Puerto Momotombo - Malpaisillo	19	51	19	11	0	0	0
Santo Tomás - Emp. San Pedro de Lóvago	32	56	10	2	0	0	0
Juigalpa - Emp. Betulia	20	68	4	7	0	0	0
Emp. Betulia - La Libertad	20	70	3	6	0	0	0
La Libertad - Santo Domingo	25	61	13	1	0	0	0
Pueblo Nuevo - Shell de Palacaguina	39	53	5	2	0	0	0
Pantasma (Las Praderas) - Bocas de Vilán	28	67	5	0	0	0	0
Emp. Maleconcito - Wiwili	37	59	4	0	0	0	0
La Aceituna - Estelí (Inter NIC-1)	27	54	5	14	0	0	0
Estelí (Inter NIC-1) - Llanos de Colón	34	60	5	0	0	0	0
Somoto - San Lucas	30	60	7	3	0	0	0
San Lucas - Las Sabanas	31	53	15	0	0	0	0
San Rafael del Norte - Los Chaguitones	38	61	0	0	0	0	0

NOMBRE DEL TRAMO	Buses	C2	C3	Tx-Sx ≤ 4e	Tx-Sx ≥ 5e	Cx-Rx ≤ 4e	Cx-Rx ≥ 5e
Emp.Peñas Blancas - Abisinia	39	56	4	0	0	0	0
El Tuma - El Quebradón	40	60	0	0	0	0	0
El Guayacán - El Naranjo - Jinotega	11	66	10	13	0	0	0
Teustepe - San José de los Remates	36	51	3	10	0	0	0
San José de los Remates - Las Cañadas	33	66	0	0	0	0	0
Piedra Quemada - Veracruz	35	60	5	0	0	0	0
La Paz Centro -Amatitán - León	21	63	5	11	0	0	0
California - San Diego - Ent. Hda. Sn Juan - Balneario Sn Diego	31	62	3	3	0	0	0

Tabla AV- 6: Porcentajes Normalizados de Distribución de vehículos

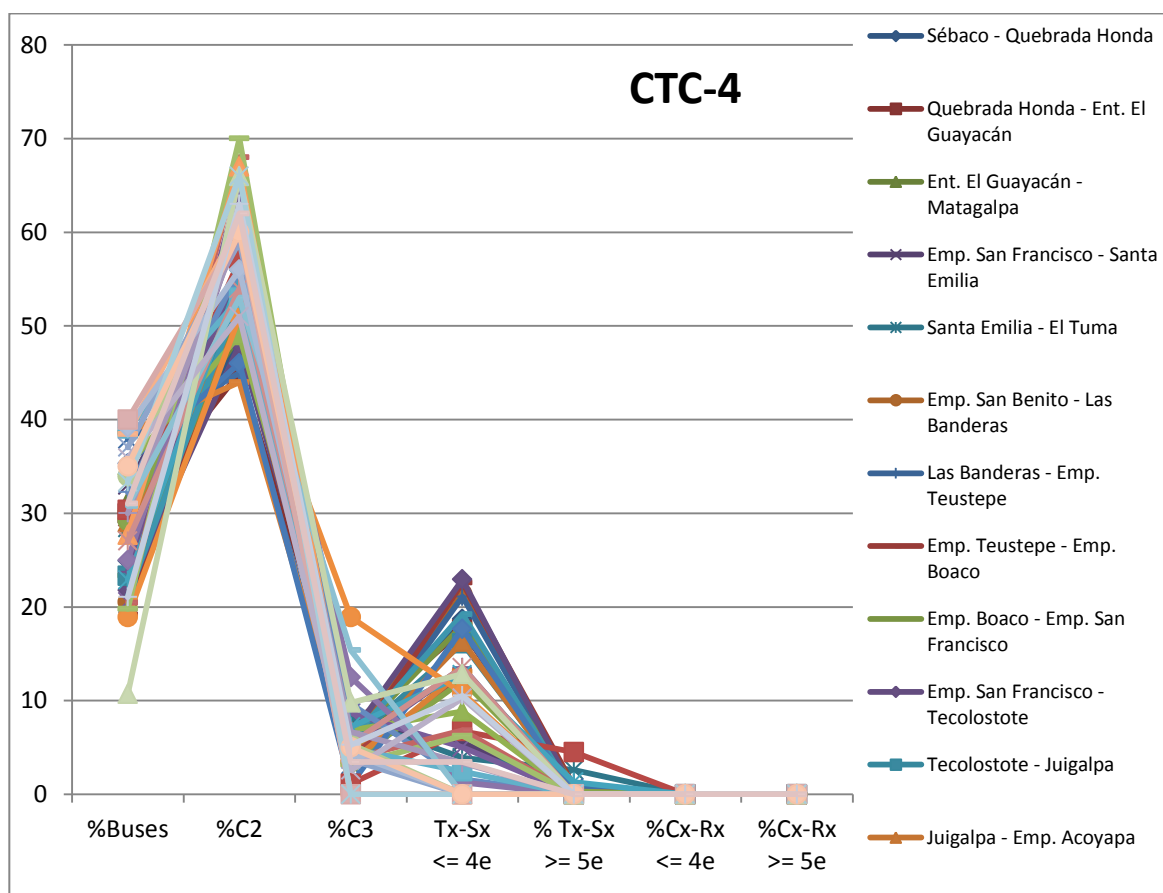


Figura AV- 9: Distribución Normalizada por tipo de vehículo para la Clasificación Por Tráfico de camiones 4

CTC-5: Alto porcentaje de Buses, con moderada cantidad de Camiones Simples y poca presencia de Camiones Tráiler Simples.

NOMBRE DEL TRAMO	Buses	C2	C3	Tx-Sx ≤ 4e	Tx-Sx ≥ 5e	Cx-Rx ≤ 4e	Cx-Rx ≥ 5e
Tisma - Masaya (La INCA)	72	24	2	2	0	0	0
La Estanzuela - San Nicolás - San José de la Laguna	75	25	0	0	0	0	0
El Sauce - Río Grande	75	25	0	0	0	0	0
San Jose - Asturias No-2	61	22	14	3	0	0	0
El Sauce - La Aceituna	75	25	0	0	0	0	0
Emp. Chichigalpa - Chichigalpa	59	12	8	21	0	0	0
Emp. Quezalguaque - Quezalguaque	68	18	3	11	0	0	0
Las Sabanas - Cusmapa	17	14	69	0	0	0	0
La Garita (Rotonda) - Tipitapa	68	17	6	9	0	0	0

Tabla AV- 7: Porcentajes Normalizados de Distribución de vehículos

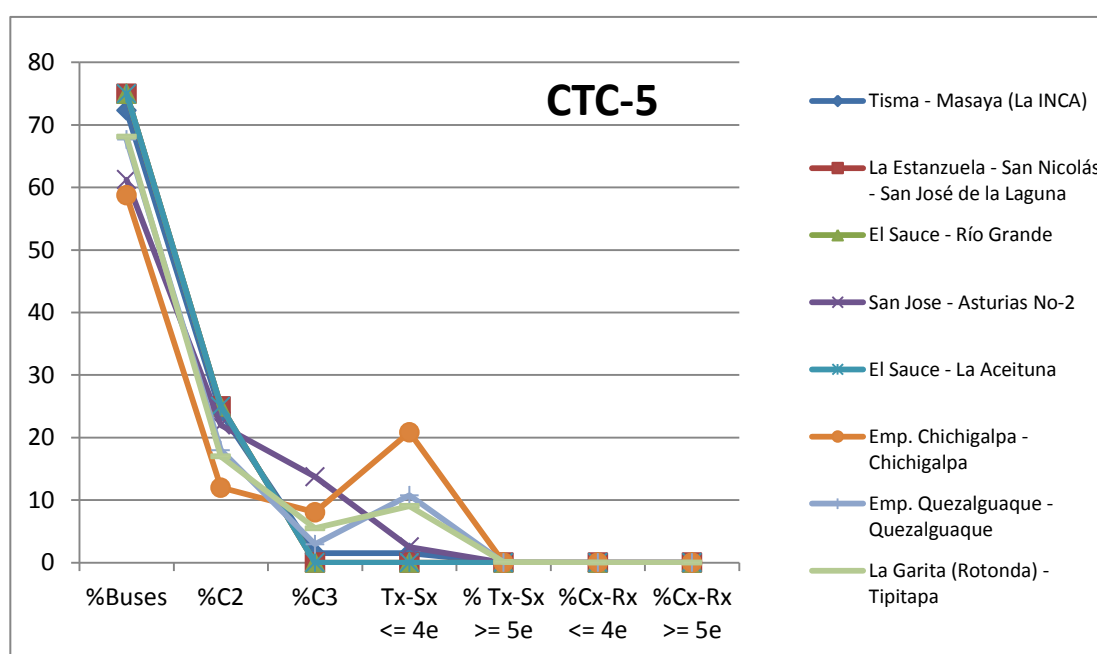


Figura AV- 10 Distribución Normalizada por tipo de vehículo para la Clasificación Por Tráfico de camiones 5

**CTC-6: Tráfico Mixto de Buses y Camiones Simples, con poca presencia de
Camiones Tráiler Simples**

NOMBRE DEL TRAMO	Buses	C2	C3	Tx-Sx 5	tx-sx4	Cx-Rx <= 4e	Cx-Rx >= 5e
Zona Franca - La Garita	41	29	7	22	0	0	0
Matagalpa - El Arenal	56	34	5	4	0	0	0
El Arenal - Jinotega	56	35	5	4	0	0	0
El Tule - Condega (Inter Nic-1)	64	30	5	0	0	0	0
1ra. Ent. Las Colinas - Ent. a la UNICA	48	31	10	10	0	0	0
Ent. a la UNICA - Ent. a Esquipulas	54	29	8	9	0	0	0
Ent. a Esquipulas - Emp. Ticuantepe	48	33	8	10	0	0	0
Masaya - Granada	40	40	8	12	0	0	0
Matagalpa - Emp. San Francisco	47	38	7	7	0	0	0
Emp. Muy Muy - San Ramón	36	41	13	10	0	0	0
San Ramón - Emp. San Francisco	54	32	6	7	0	0	0
La Virgen - San Juan del Sur	48	37	4	10	0	0	0
San Dionisio - Esquipulas	67	29	4	0	0	0	0
Comalapa - Camoapa	60	40	0	0	0	0	0
Camoapa - Emp. La Subasta	48	34	14	4	0	0	0
Puertas Viejas - Esquipulas	52	42	6	0	0	0	0
Esquipulas - Emp. Muy Muy	50	34	16	0	0	0	0
Emp. a Zambrano - Tisma	55	45	0	0	0	0	0
Las Piedrecitas - Cuesta Héroes y Mártires	42	23	12	23	0	0	0
San Ramón - Empalme El Jobo	68	31	0	0	0	0	0
Emp. El Jobo - Emp. El Bonete	53	36	11	0	0	0	0
Estelí (Inter NIC-1) - La Estanzuela	57	42	0	0	0	0	0
Emp. Posoltega - Posoltega	64	31	4	0	0	0	0
Dos Montes - El Sauce	56	42	0	2	0	0	0
Emp. San Gabriel - Sisle	45	47	5	3	0	0	0
Sisle - La Porrita	53	38	4	4	2	0	0
La Porrita - Emp. Las Cruces	54	37	8	0	0	0	0
Asturias No-2 - Emp. Los Cedros	58	30	9	2	0	0	0
Emp. Las Cruces - Pantasma (Las Praderas)	42	50	5	3	0	0	0
Bocas de Vilán - Emp. Maleconcito	39	51	10	0	0	0	0
Emp. Puerto Momotombo - Puerto Momotombo	52	35	11	2	0	0	0
El Guapotal - El Tuma	70	30	0	0	0	0	0
Emp. Terrabona (Ciudad Dario) - Terrabona	67	33	0	0	0	0	0
Emp. Mayocunda - El Sauce	71	28	0	0	0	0	0
Llano de Colón - La Concordia	41	52	7	0	0	0	0
La Concordia - La Tejera (Inter NIC-3)	40	54	5	0	0	0	0

NOMBRE DEL TRAMO	Buses	C2	C3	Tx-Sx 5	tx-sx4	Cx-Rx <= 4e	Cx-Rx >= 5e
Palacaguina - Telpaneca	56	41	2	0	0	0	0
El Pindongo - Pavona Central	71	29	0	0	0	0	0
Pavona Central - Valle El Cuá	63	36	0	0	0	0	0
Emp. Jiquilillo - Los Zorros	48	47	0	5	0	0	0
El Papaturro - Santa Lucia	59	41	0	0	0	0	0
Santa Lucía - Boaco	70	30	0	0	0	0	0
Sacacolí - San Gabriel	60	40	0	0	0	0	0
Sisle -Santa Fé	70	30	0	0	0	0	0
La Porrita - Sacramento	55	31	5	9	0	0	0
Abisinia - El Pindongo	59	39	2	0	0	0	0
El Pindongo - Pita El Carmen	64	35	0	0	0	0	0
Pita El Carmen - Empalme Maleconcito	63	25	13	0	0	0	0
Ciudad Dario - La Uva	59	30	7	3	0	0	0
Emp. Teustepe -Teustepe	45	48	2	5	0	0	0
Santa Ana - El Boquete	50	50	0	0	0	0	0
Fundación López Carazo "El Rosario (Inter NIC-2)" - Cuatro Esquinas	46	31	19	4	0	0	0
Emp. La Fuente - El Portillo - El Barro	42	41	8	8	0	0	0
Emp. Villanueva - Villanueva	51	40	8	0	0	0	0
Emp. Villa El Carmen - Villa El Carmen	63	27	7	3	0	0	0

Tabla AV- 8: Porcentajes Normalizados de Distribución de vehículos

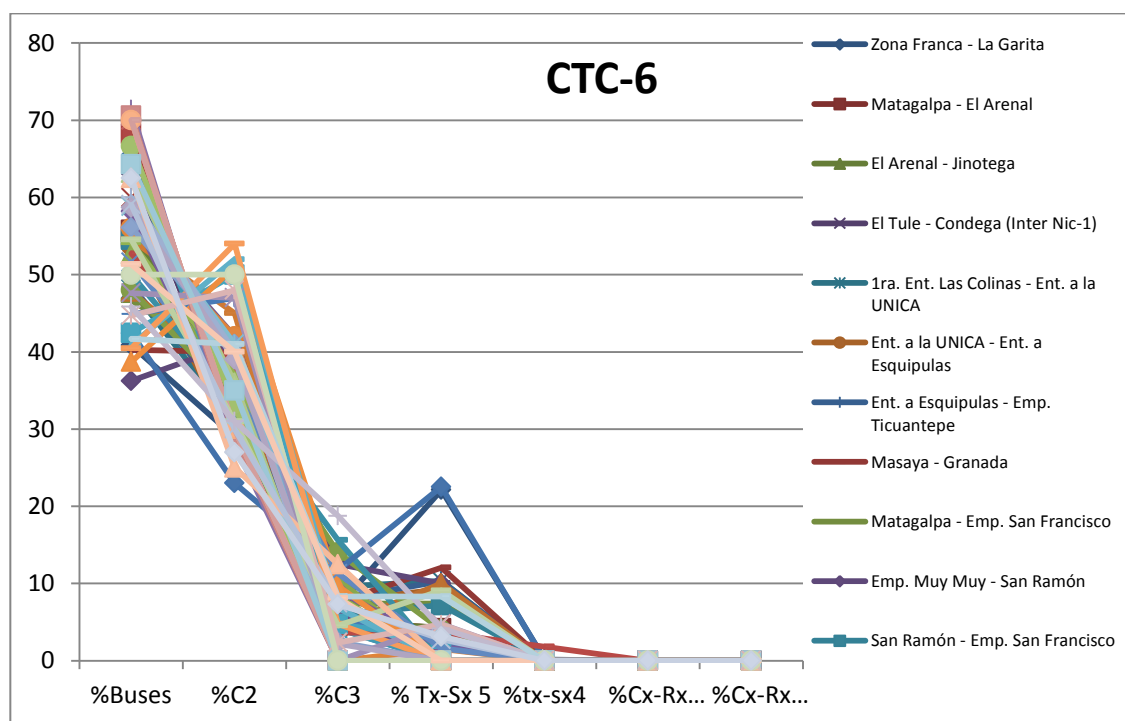


Figura AV- 11: Distribución Normalizada por tipo de vehículo para la Clasificación Por Tráfico de Camiones 6

CTC-7: Tráfico Mixto de Buses y Camiones Simples, con mayor presencia de Camiones Tráiler Simples

NOMBRE DEL TRAMO	Buses	C2	C3	Tx-Sx ≤ 4e	Tx-Sx ≥ 5e	Cx-Rx ≤ 4e	Cx-Rx ≥ 5e
Sébaco - Emp. San Isidro	24	34	6	37	0	0	0
Condega - Shell Palacagüina	19	35	8	38	0	0	0
Entrada al INCAE - El Crucero	18	28	5	48	0	0	0
Emp. Coyotepe - Emp. Zambrano	15	34	5	45	0	0	0
Emp. Zambrano - Tipitapa (Intern NIC-1)	19	33	6	41	0	0	0
Yalagüina - Ocotal	20	35	7	38	0	0	0
Cuesta Héroes y Mártires - Ent. a Ciudad Sandino	34	19	8	37	0	0	0
Ent. a Ciudad Sandino - Los Brasiles	22	20	8	49	0	0	0
Valle Dorado - Cuesta Héroes y Mártires	20	23	14	41	1	0	0

Tabla AV- 9: Porcentajes Normalizados de Distribución de vehículos

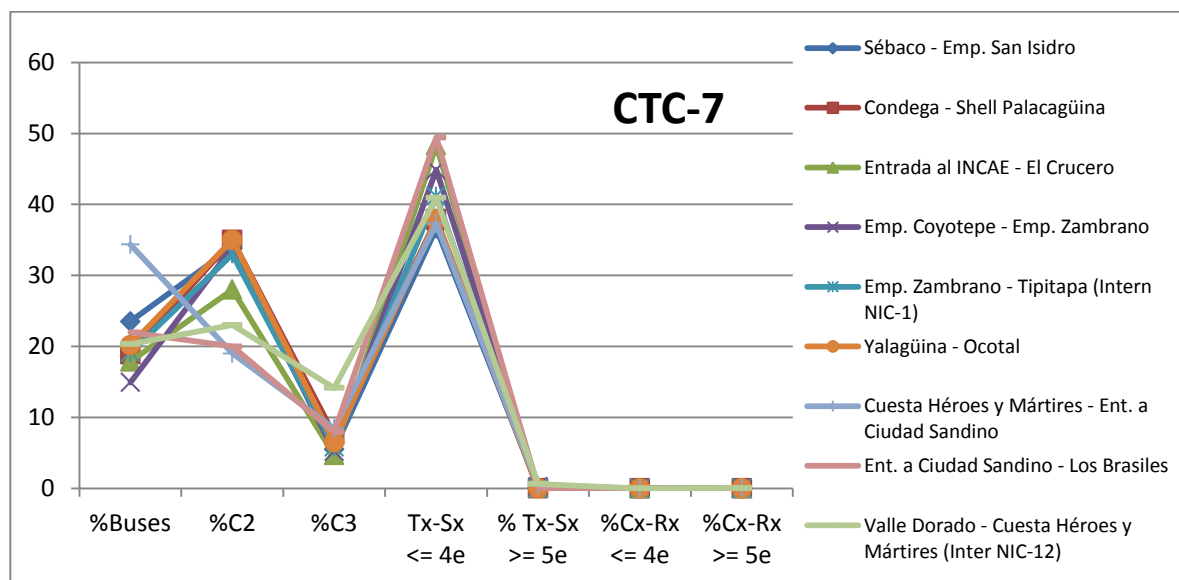


Figura AV- 12: Distribución Normalizada por tipo de vehículo para la Clasificación Por Tráfico de Camiones 7

ANEXO VI: ANÁLISIS DE ORÍGENES Y DESTINOS

- Báscula: Chilamatillo

Ubicación: NIC-1.Est.30+900.Departamento de Managua

Relación Viajes de Tránsito por Nicaragua-Viajes Nacionales

Viajes	%
De Tránsito por Nicaragua	12%
Nacionales	88%
Total	100%

Tabla VI- 1 : Relación viajes de tránsito por el país-Viajes Nacionales en la estación de Chilamatillo

Viajes Nacionales

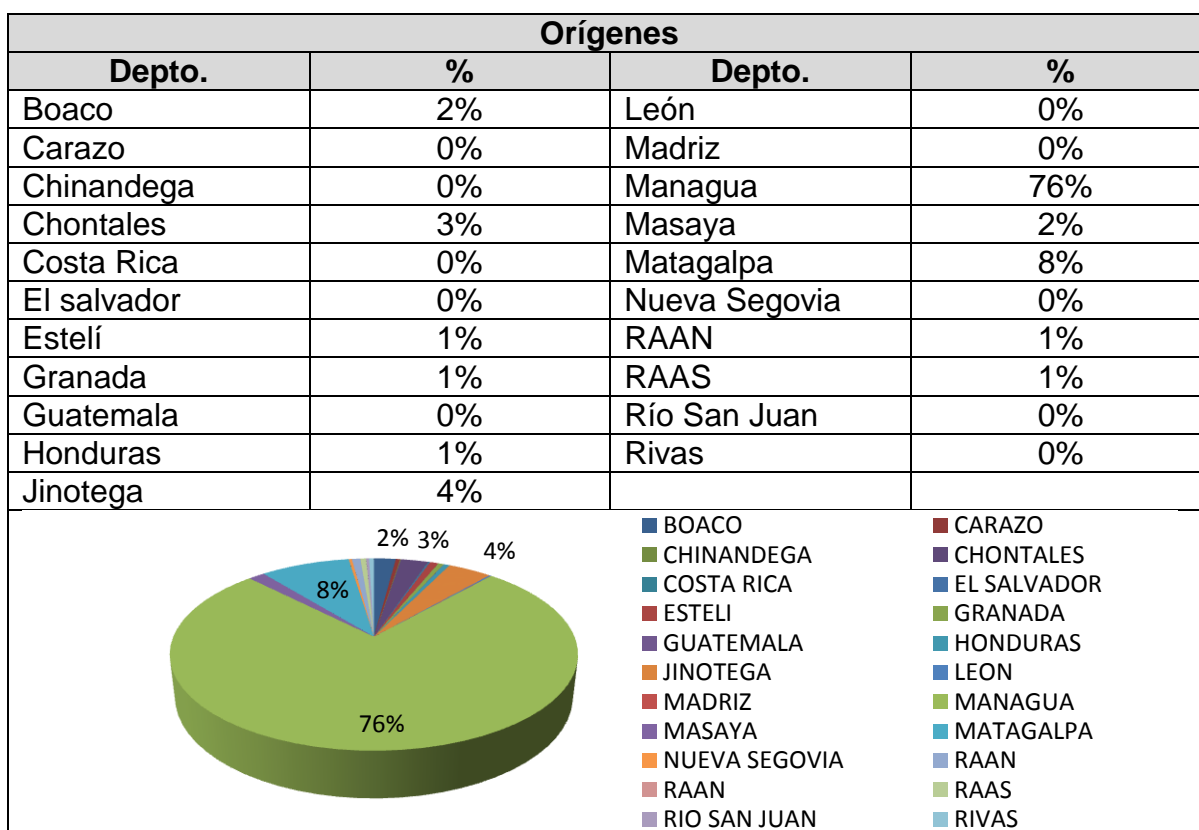


Tabla VI- 2: Orígenes Estación de Chilamatillo

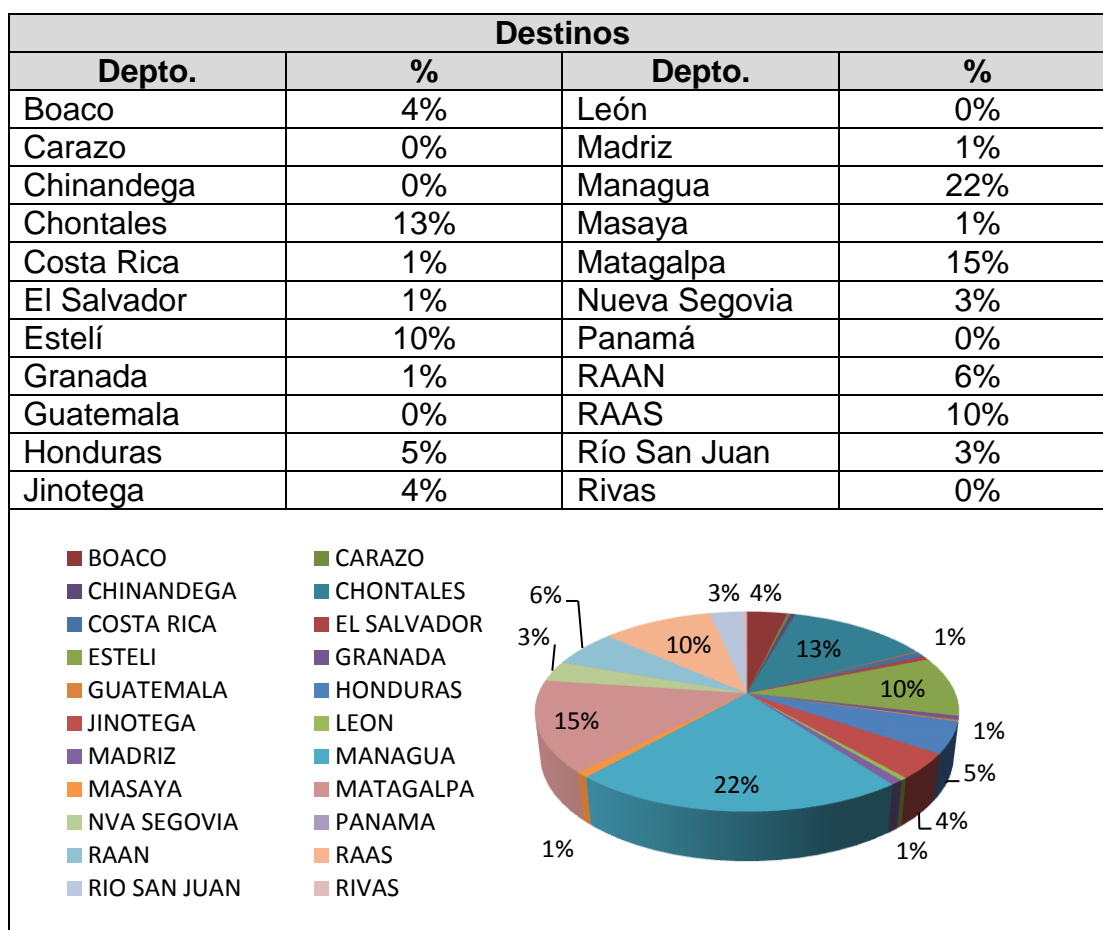


Tabla VI- 3: Destinos Estación de Chilamatillo

- Báscula: El Espino

Ubicación: NIC-1. Puesto Fronterizo Norte. Km. 238. Departamento de Madriz.

Relación Viajes de Tránsito por Nicaragua-Viajes Nacionales

Viajes	%
De Tránsito por Nicaragua	29%
Nacionales	71%
Total	100%

Tabla VI- 4: Relación viajes de tránsito por el país-Viajes Nacionales en la estación de El Espino

Viajes Nacionales

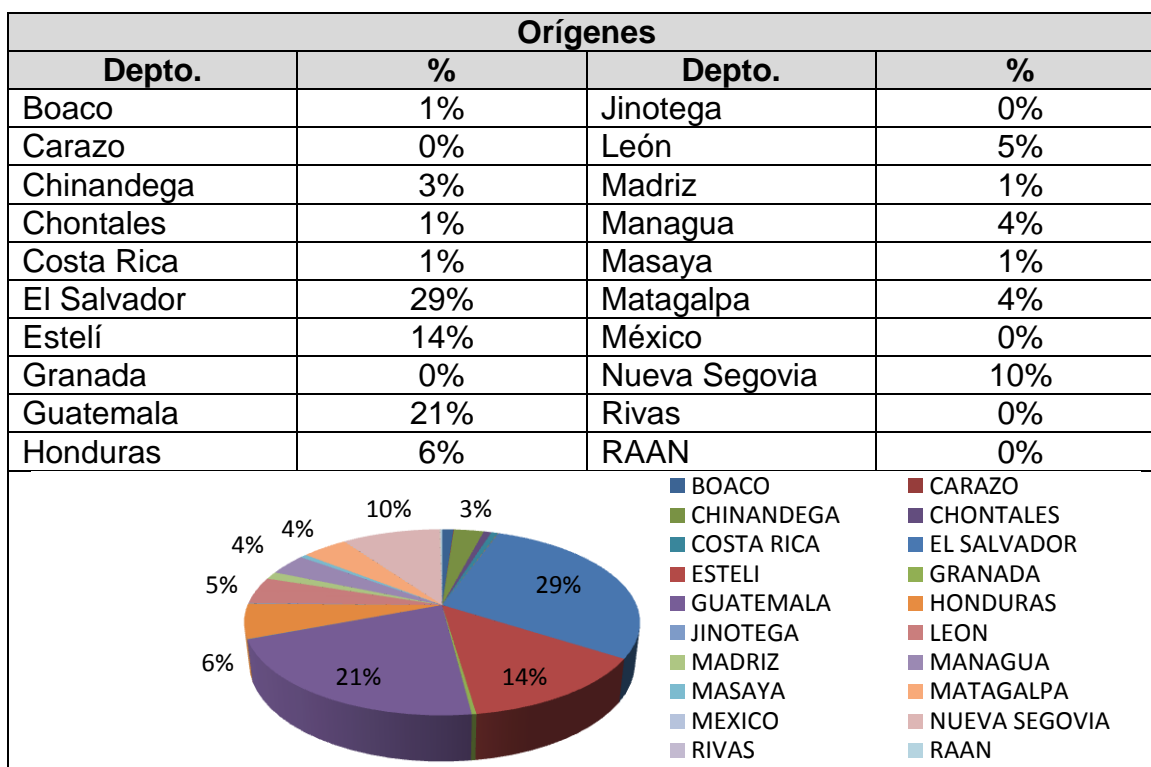


Tabla VI- 5: Orígenes Estación de El Espino

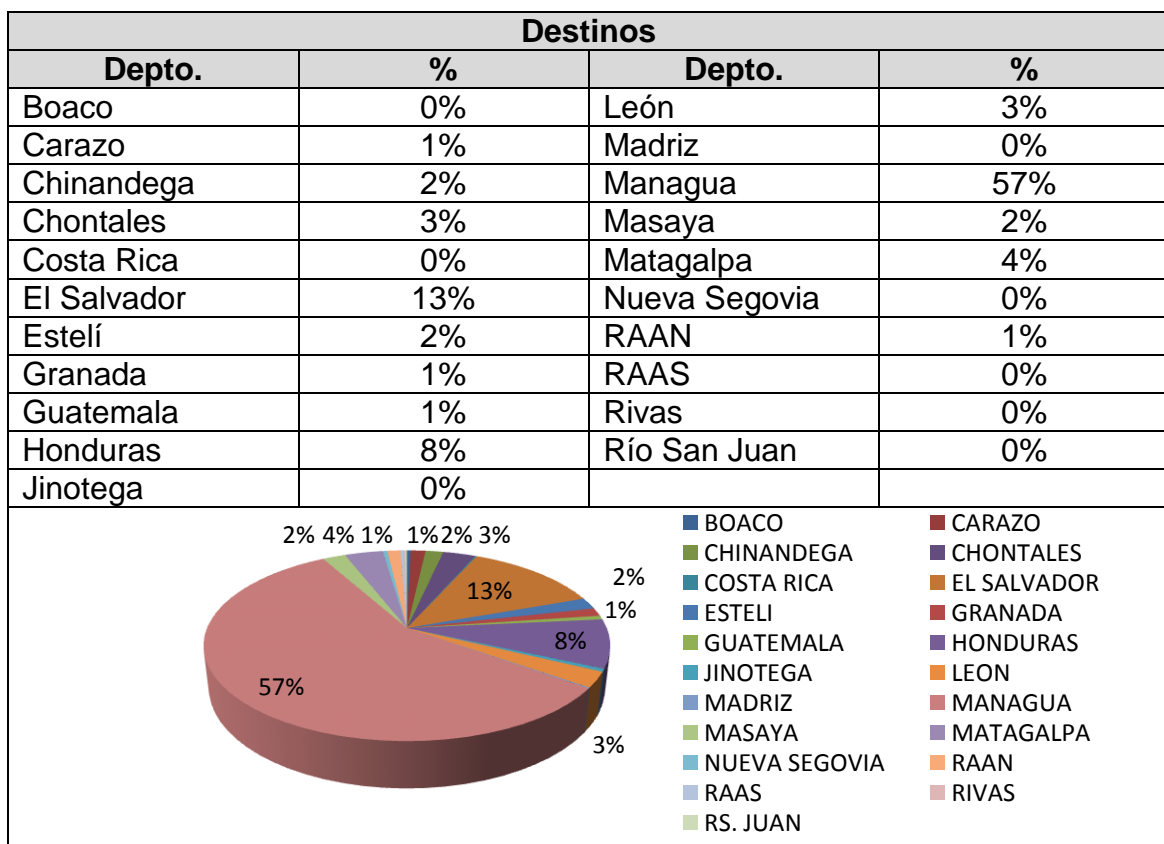


Tabla VI- 6: Destinos Estación de El Espino

- Báscula: Guasaule

Ubicación: NIC-24. Km. 202. Departamento de Chinandega.

Relación Viajes de Tránsito por Nicaragua-Viajes Nacionales

Viajes	%
De Tránsito por Nicaragua	18%
Nacionales	82%
Total	100%

Tabla VI- 7: Relación viajes de tránsito por el país-Viajes Nacionales en la estación de Guasaule

Viajes Nacionales

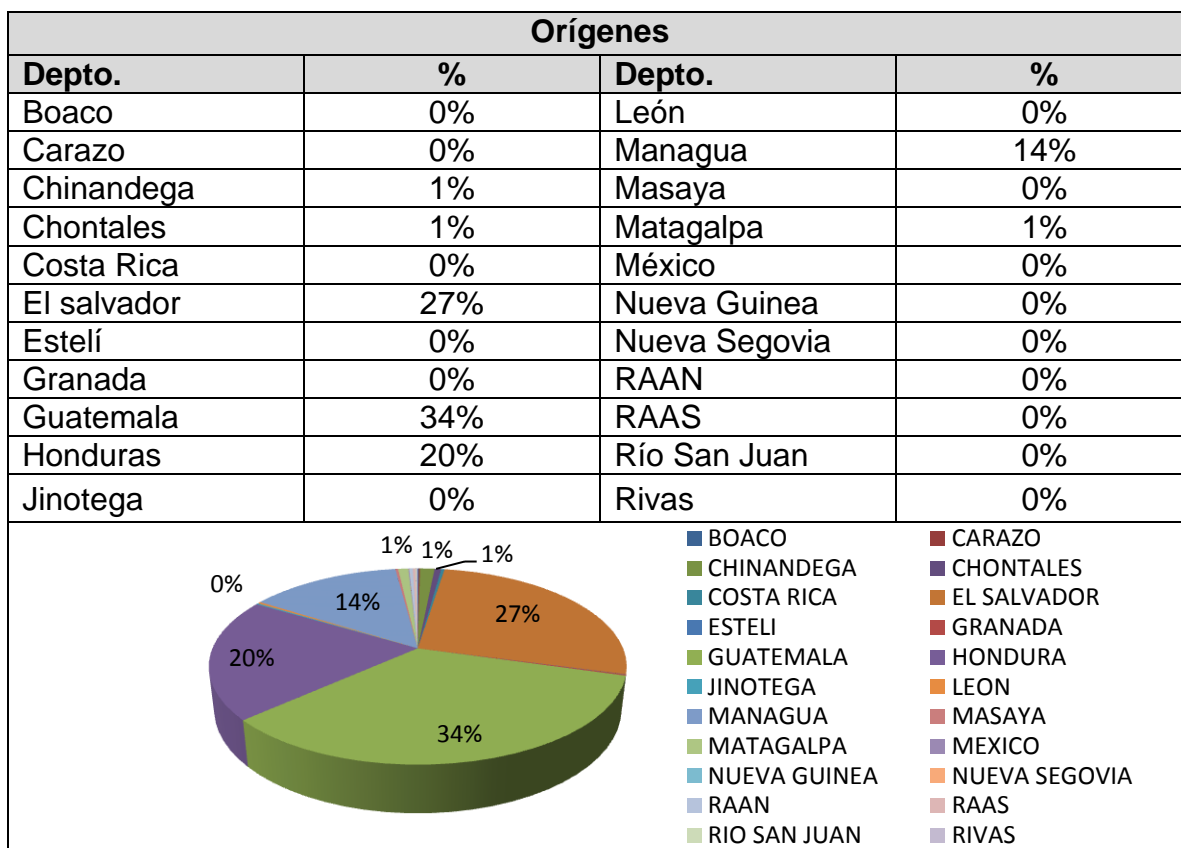


Tabla VI- 8: Orígenes Estación de Guasaule

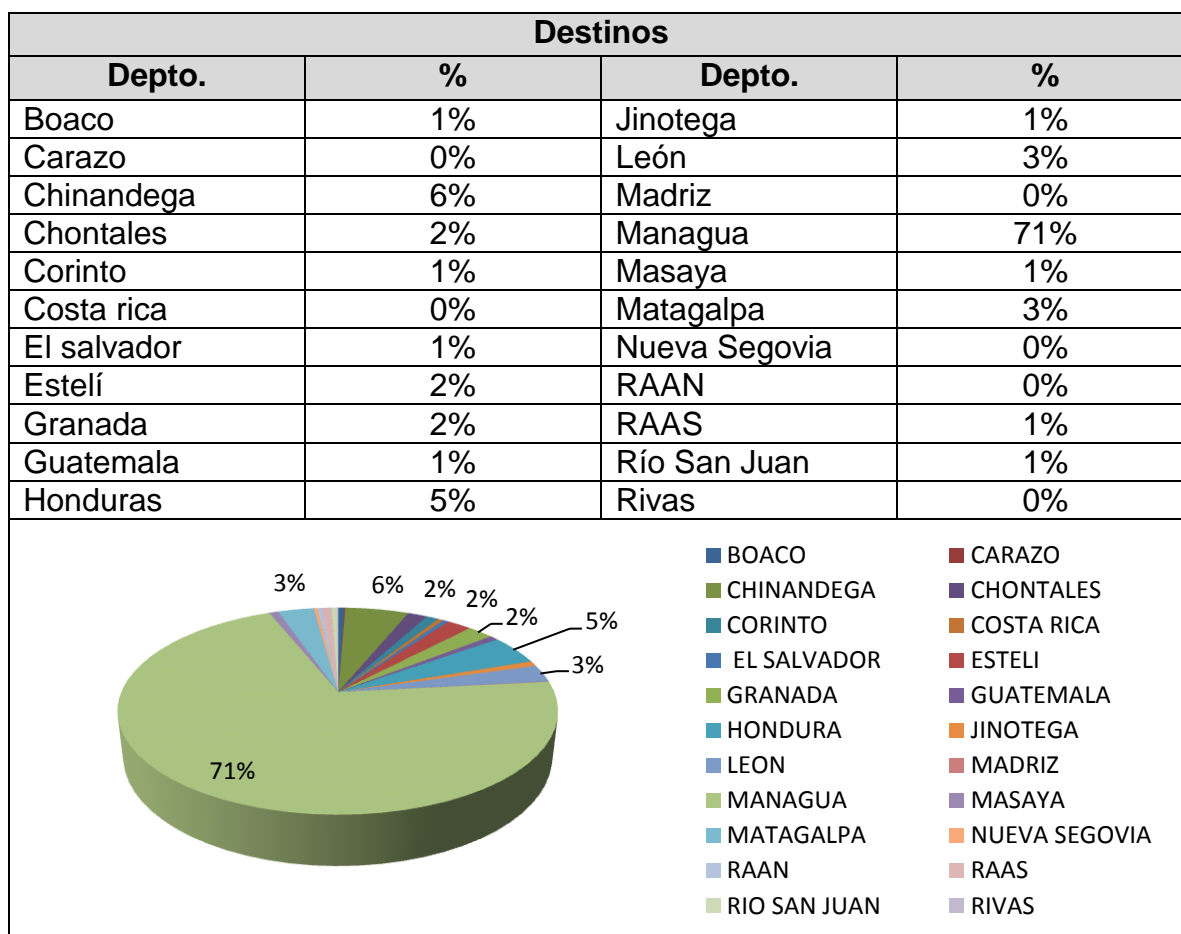


Tabla VI- 9: Destinos Estación de Guasaule

- Báscula: Lóvago

Ubicación: NIC-7. Km.161.5 Departamento de Chontales.

Relación Viajes de Tránsito por Nicaragua-Viajes Nacionales

Viajes	%
De Tránsito por Nicaragua	0%
Nacionales	100%
Total	100%

Tabla VI- 10: Relación viajes de tránsito por el país-Viajes Nacionales en la estación de Lóvago

Viajes Nacionales

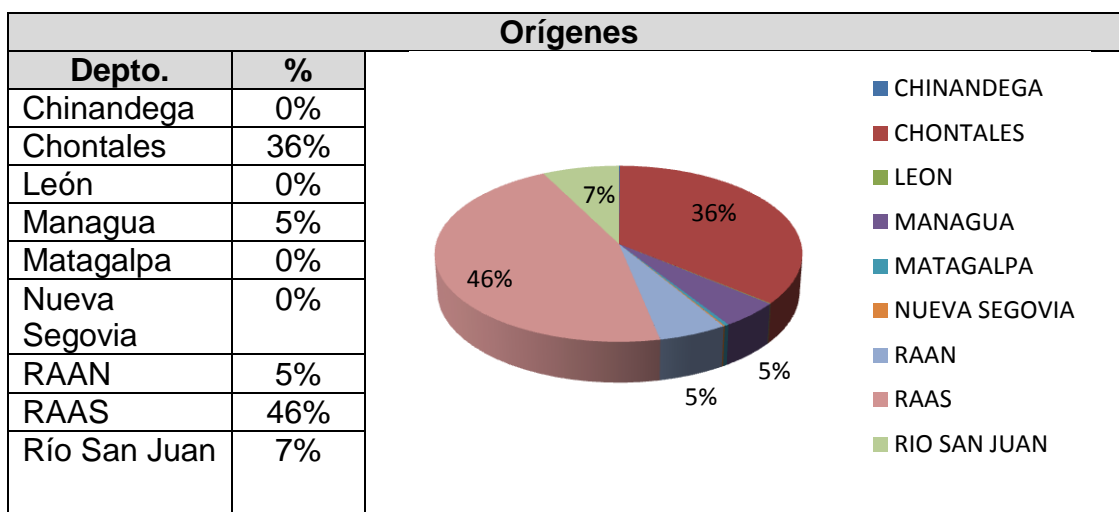


Tabla VI- 11: Orígenes Estación de Lóvago

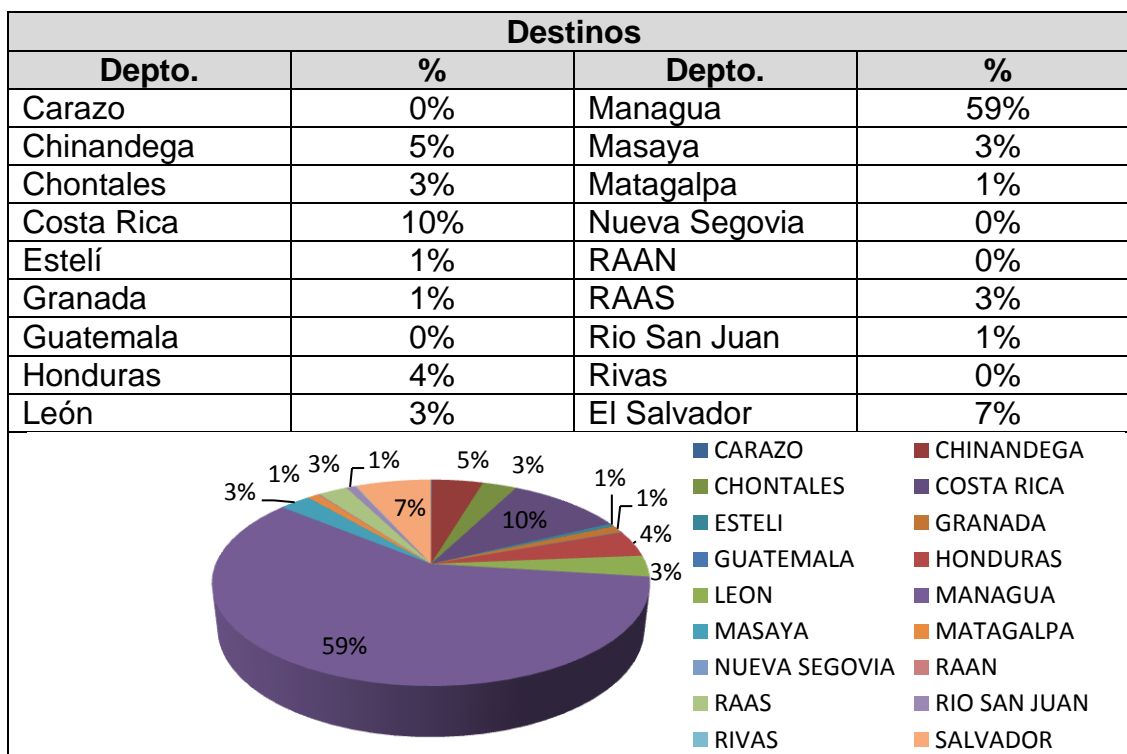


Tabla VI- 12: Destinos Estación de Lóvago

- Báscula: Mateare

Ubicación: NIC-28. Km.20.7 Departamento de Managua.

Relación Viajes de Tránsito por Nicaragua-Viajes Nacionales

Viajes	%
De Tránsito por Nicaragua	34%
Nacionales	66%
Total	100%

Tabla VI- 13: Relación viajes de tránsito por el país-Viajes Nacionales en la estación de Mateare

Viajes Nacionales

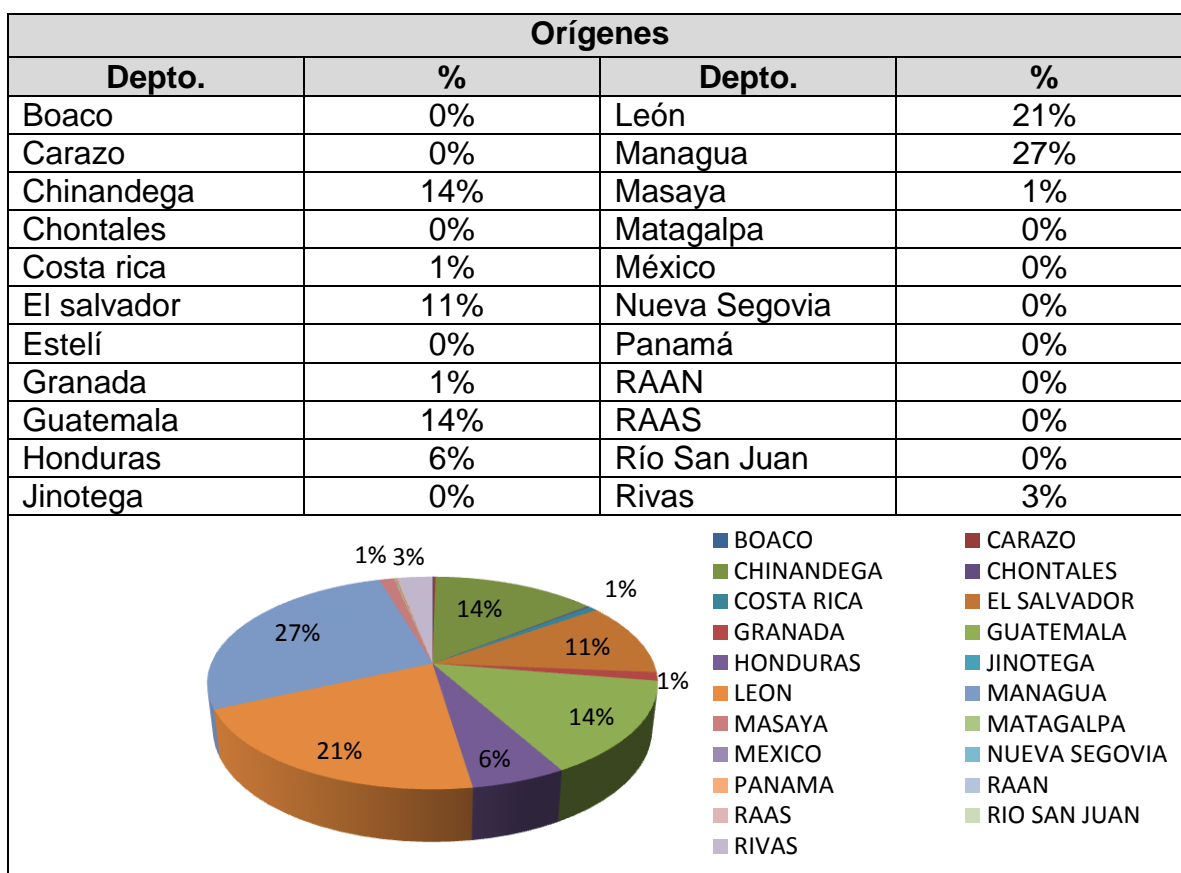


Tabla VI- 14: Orígenes Estación de Mateare

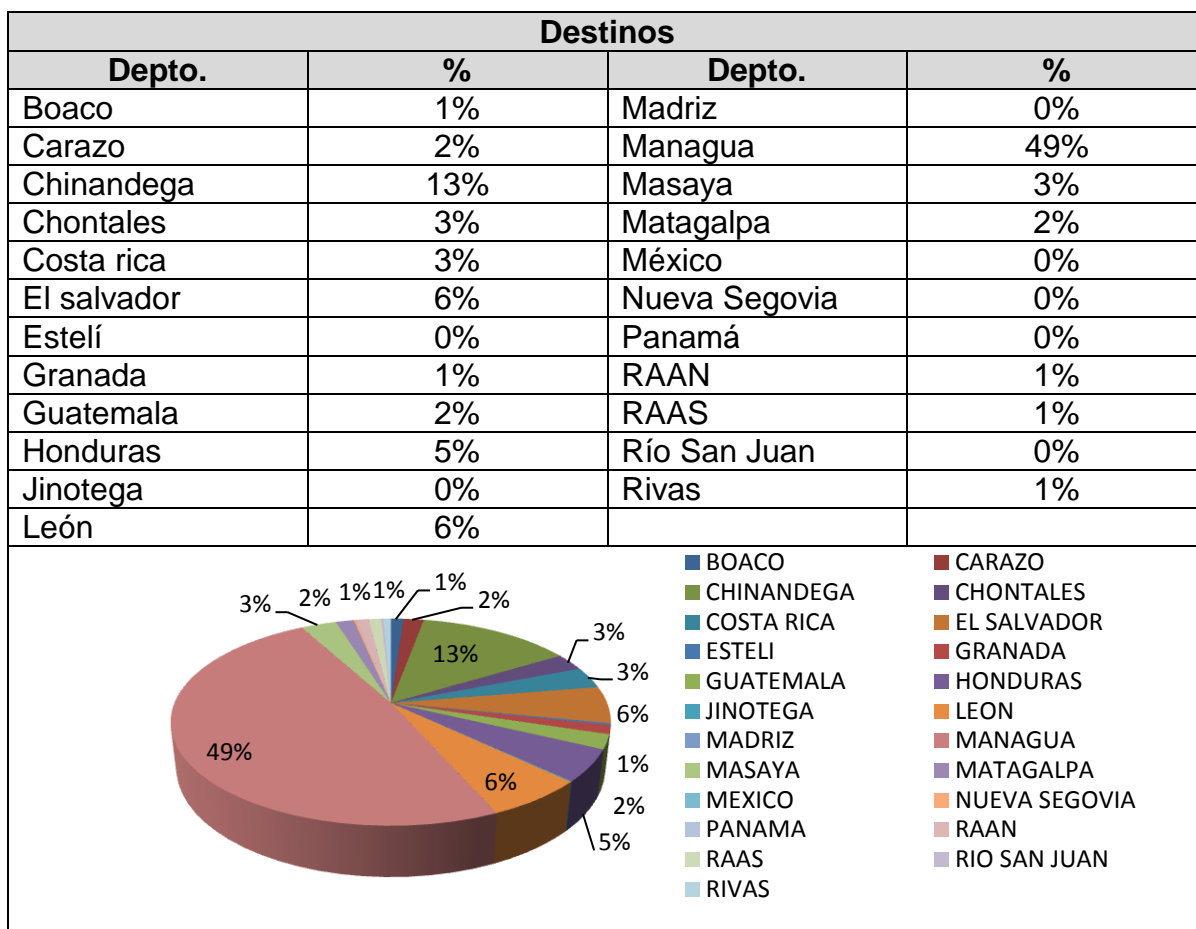


Tabla VI- 15: Destinos Estación Mateare

- Báscula: Paso Caballos

Ubicación: NIC-24.Km.124.Departamento de Chinandega

Relación Viajes de Tránsito por Nicaragua-Viajes Nacionales

Viajes	%
De Tránsito por Nicaragua	0.3%
Nacionales	99.7%
Total	100%

Tabla VI- 16: Relación viajes de tránsito por el país-Viajes Nacionales en la estación de Paso Caballo

Viajes Nacionales

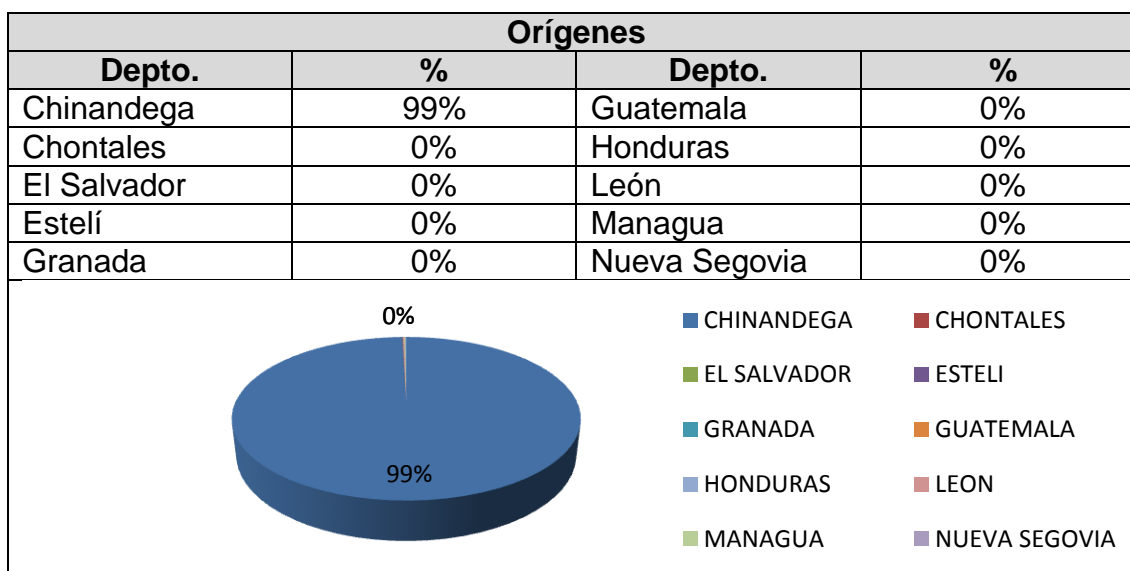


Tabla VI- 17: Orígenes Estación de Paso Caballo

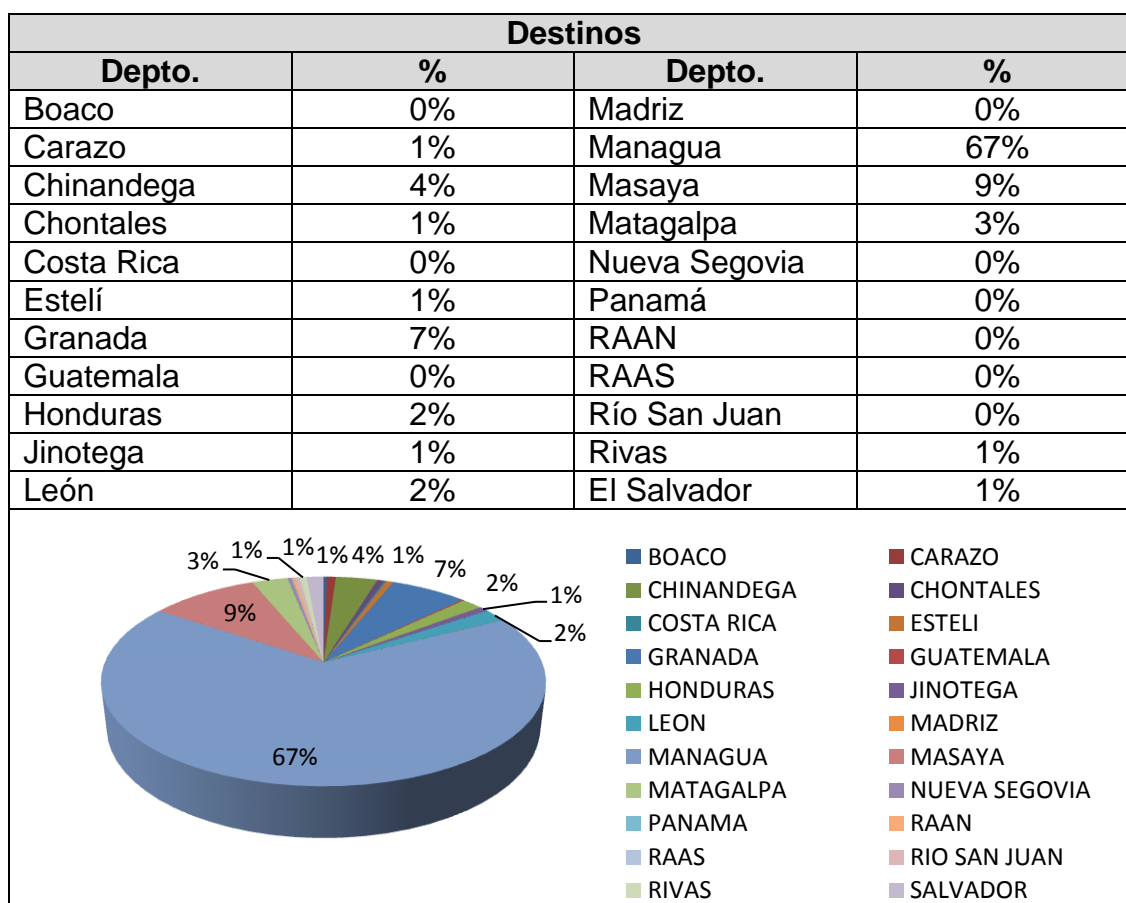


Tabla VI- 18: Destinos Estación de Paso Caballo

- Báscula: Peñas Blancas

Ubicación: NIC-2.Km.147.Departamento de Rivas.

Relación Viajes de Tránsito por Nicaragua-Viajes Nacionales

Viajes	%
De Tránsito por Nicaragua	93%
Nacionales	7%
Total	100%

Tabla VI- 19: Relación viajes de tránsito por el País-Viajes Nacionales en la estación de Peñas Blancas

Viajes Nacionales

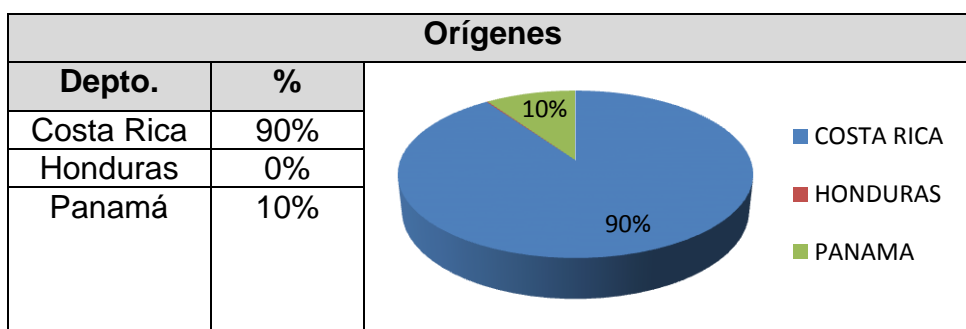


Tabla VI- 20: Orígenes Estación de Peñas Blancas

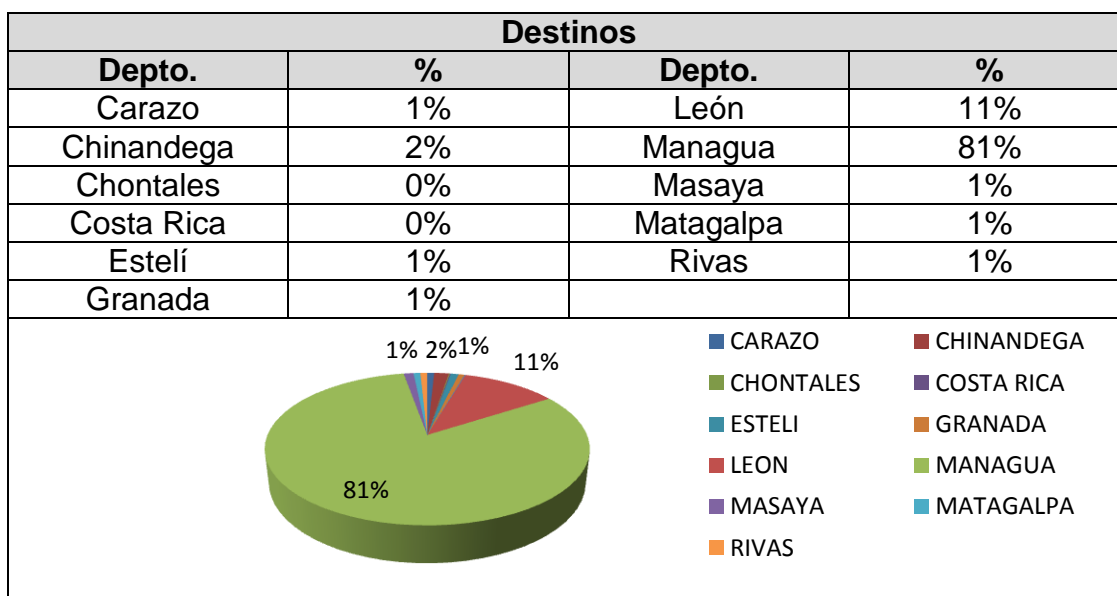


Tabla VI- 21: Destinos Estación de Peñas Blancas

▪ Báscula: Sébaco

Ubicación: NIC-1. Carretera Sébaco-San Isidro.Km.106. Departamento de Matagalpa

. Relación Viajes de Tránsito por Nicaragua-Viajes Nacionales

Viajes	%
De Tránsito por Nicaragua	98%
Nacionales	2%
Total	100%

Tabla VI- 22: Relación viajes de tránsito por el país-Viajes Nacionales en la estación de Sébaco

Viajes Nacionales

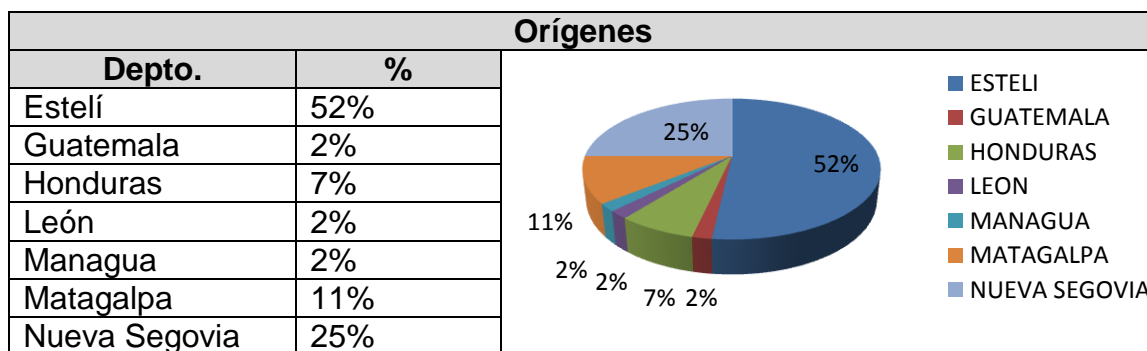


Tabla VI- 23: Orígenes Estación de Sébaco

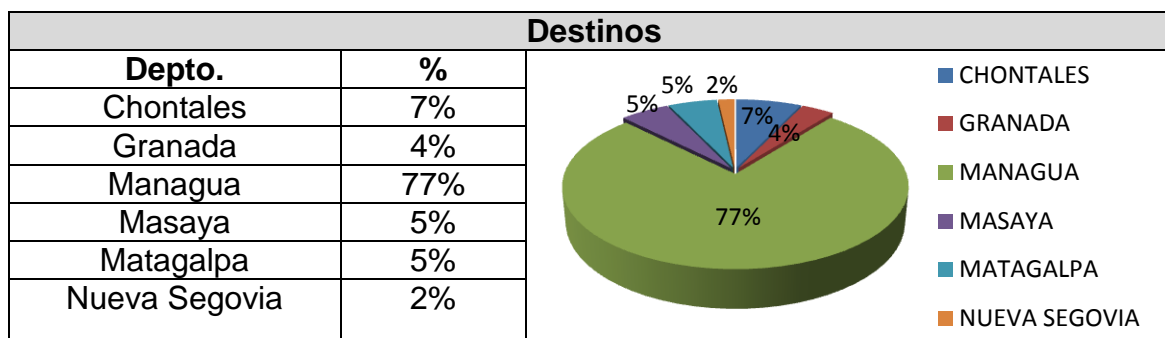


Tabla VI- 24: Destinos Estación de Sébaco

▪ Báscula: Ocotal

Ubicación: NIC-15.Km.226.Departamento de Nueva Segovia

Relación Viajes De Tránsito por Nicaragua-Viajes Nacionales

Viajes	%
De Tránsito por Nicaragua	23%
Nacionales	77%
Total	100%

Tabla VI- 25: Relación viajes de tránsito por el país-Viajes Nacionales en la estación de Ocotal

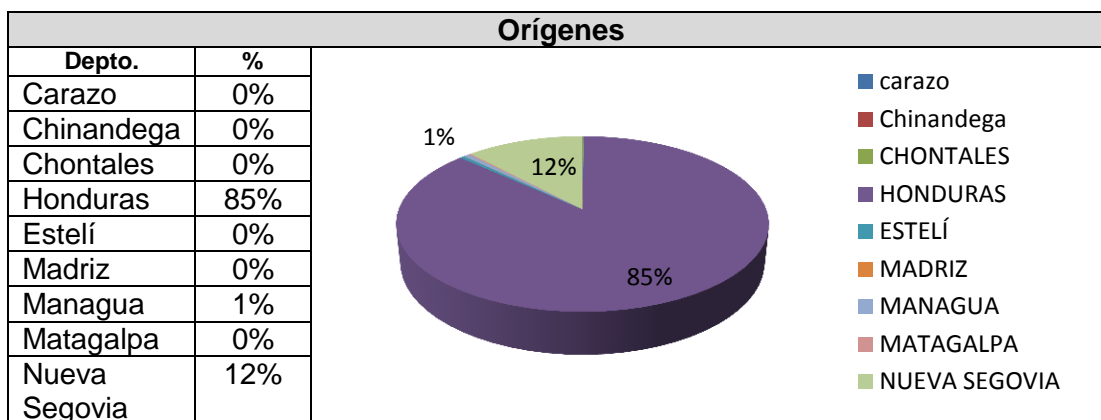
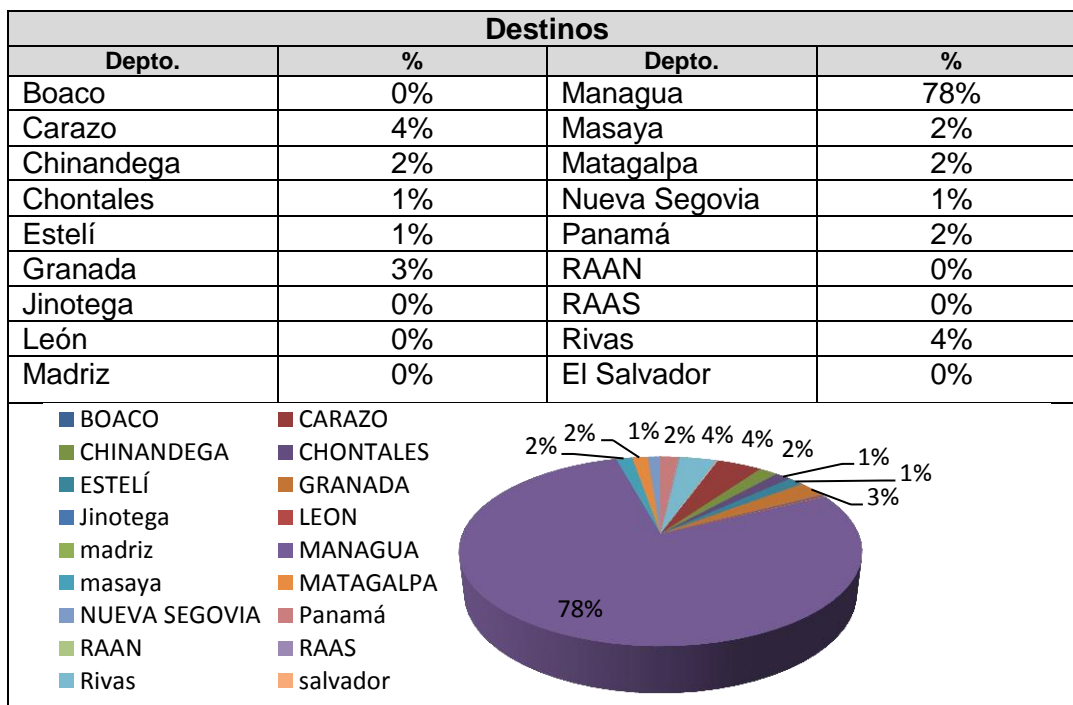


Tabla VI- 26: Orígenes Estación de Ocotal



Tabla

VI- 27: Destinos Estación de Ocotal

Resumen Incidencia de las básculas por Departamento

Báscula	Departamentos
Chilamatillo	Managua, Matagalpa, RAAN, Chontales, Estelí y Jinotega.
El Espino	Managua, Matagalpa, Nueva Segovia, Estelí y León.
Guasaule	Managua y Chinandega.
Lóvago	Managua, Chontales, Río San Juan y RAAS.
Mateare	Managua, León y Chinandega.
Ocotal	Managua, Nueva Segovia.
Paso Caballo	Managua, Masaya y Chinandega.
Peñas Blancas	Managua, Rivas y León.
Sébaco	Managua, Chontales, Estelí y Nueva Segovia.

Tabla VI- 28: Resumen Incidencia de las básculas por departamento



Figura VI- 1: Influencia báscula de Chilamatillo, Departamentos: Managua, Chontales, Matagalpa, Jinotega, Estelí y la RAAN.



Figura VI- 2 Influencia báscula de El Espino, Departamentos: Managua, Matagalpa, León, Estelí y Nueva Segovia



Figura VI- 3: Influencia báscula de Guasaule, Departamentos: Managua, y Chinandega.



Figura VI- 4: Influencia báscula de Lóvago, Departamentos: Managua, Chontales, Río San Juan y RAAS



Figura VI- 5: Influencia báscula de Mateare, Departamentos: Managua, León y Chinandega.



Figura VI- 6: Influencia báscula de Ocotol, Departamentos: Managua, y Nueva Segovia.



Figura VI- 7: Influencia báscula de Paso Caballo, Departamentos: Managua, Masaya y Chinandega.



Figura VI- 8: Influencia báscula de Peñas Blancas, Departamentos: Managua, León y Rivas.

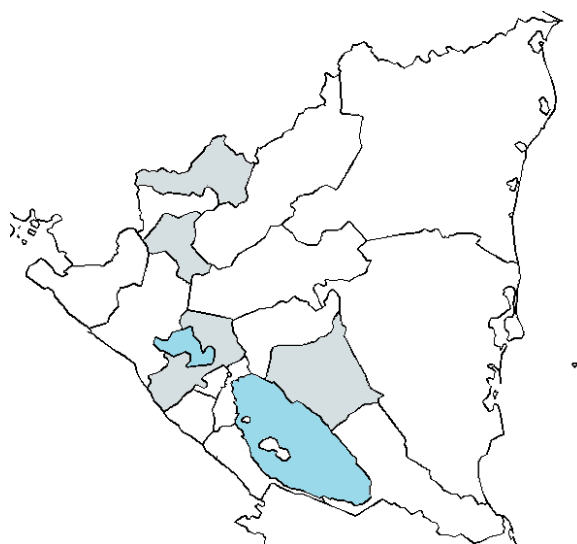


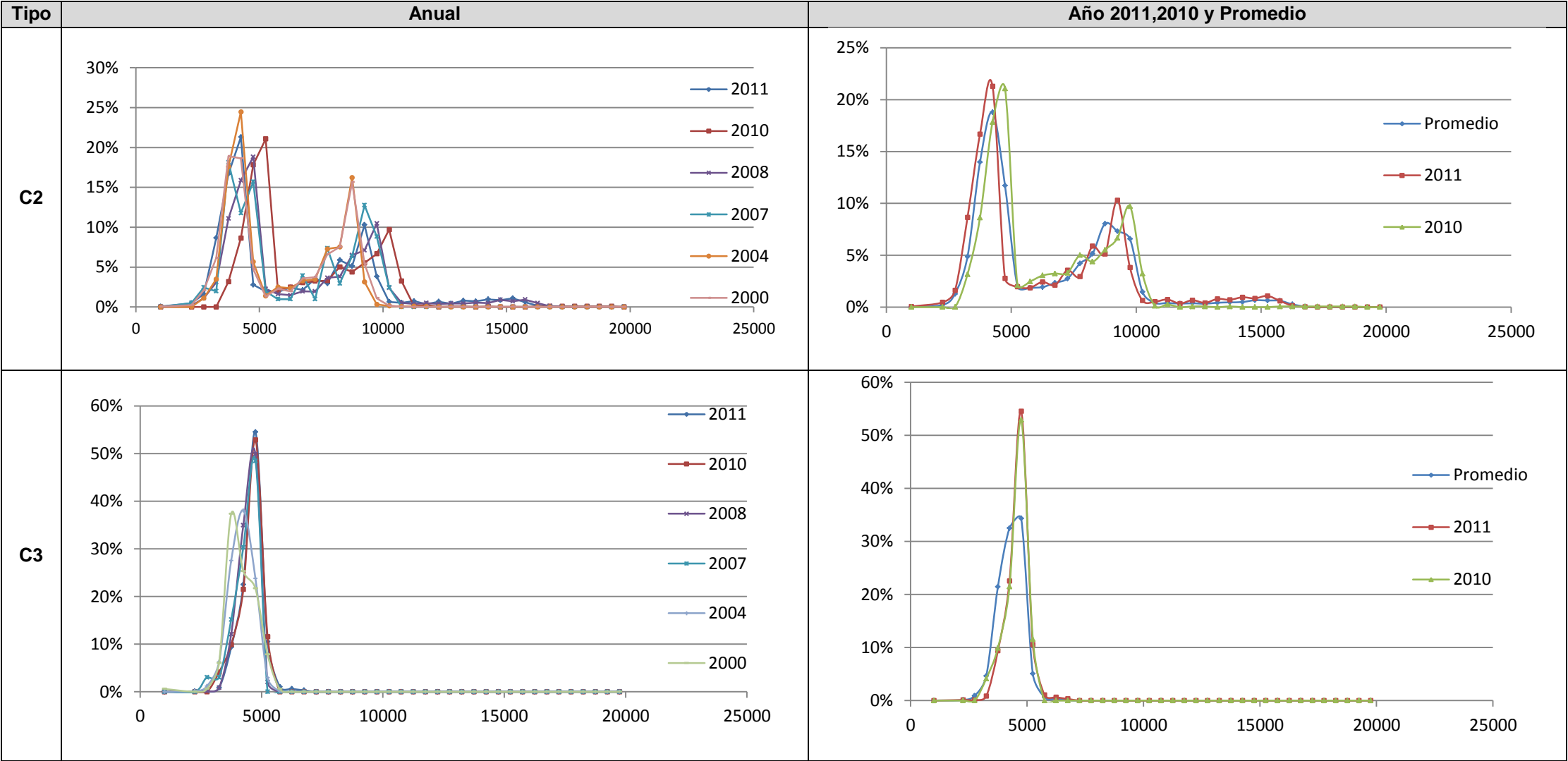
Figura VI- 9: Influencia báscula de Sébaco, Departamentos: Managua, Chontales, Estelí y Nueva Segovia.

ANEXO VII: ESPECTROS PARA SITIO ESPECÍFICO

Eje Simple Chilamatillo			2011			2010			2008			2007			2004			2000			PROMEDIO		
			C2	C3	T3-S2	C2	C3	T3-S2	C2	C3	T3-S2	C2	C3	T3-S2	C2	C3	T3-S2	C2	C3	T3-S2	C2	C3	T3-S2
Intervalo		Promedio	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	2000	1000	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	5%	0%	1%	15%	0%	0%	1%
2000	2500	2250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	23%	0%	0%	28%	0%	0%	48%	0%	0%	6%
2500	3000	2750	2%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	2%	3%	38%	1%	1%	33%	2%	1%	24%	1%	1%	6%
3000	3500	3250	9%	1%	8%	3%	4%	0%	3%	1%	1%	2%	3%	35%	3%	6%	30%	6%	6%	11%	5%	5%	8%
3500	4000	3750	17%	9%	32%	9%	10%	8%	11%	12%	13%	18%	15%	1%	18%	28%	4%	19%	37%	1%	14%	21%	20%
4000	4500	4250	21%	23%	57%	18%	21%	32%	16%	35%	35%	12%	30%	0%	24%	38%	0%	19%	25%	0%	19%	32%	39%
4500	5000	4750	3%	55%	3%	21%	53%	55%	19%	50%	50%	16%	48%	0%	6%	24%	0%	5%	22%	0%	12%	34%	20%
5000	5500	5250	2%	11%	0%	2%	12%	5%	2%	2%	2%	2%	0%	0%	1%	3%	0%	1%	8%	0%	2%	5%	1%
5500	6000	5750	2%	1%	0%	2%	0%	0%	2%	0%	0%	1%	0%	0%	2%	0%	0%	2%	1%	0%	2%	1%	0%
6000	6500	6250	2%	1%	0%	3%	0%	0%	1%	0%	0%	1%	0%	0%	2%	0%	0%	2%	0%	0%	2%	0%	0%
6500	7000	6750	2%	0%	0%	3%	0%	0%	2%	0%	0%	4%	0%	0%	3%	0%	0%	4%	0%	0%	2%	0%	0%
7000	7500	7250	4%	0%	0%	3%	0%	0%	2%	0%	0%	1%	0%	0%	3%	0%	0%	4%	0%	0%	3%	0%	0%
7500	8000	7750	3%	0%	0%	5%	0%	0%	4%	0%	0%	7%	0%	0%	7%	0%	0%	7%	0%	0%	4%	0%	0%
8000	8500	8250	6%	0%	0%	4%	0%	0%	4%	0%	0%	3%	0%	1%	8%	0%	0%	8%	0%	0%	5%	0%	0%
8500	9000	8750	5%	0%	0%	6%	0%	0%	6%	0%	0%	6%	0%	0%	16%	0%	0%	16%	0%	0%	8%	0%	0%
9000	9500	9250	10%	0%	0%	7%	0%	0%	7%	0%	0%	13%	0%	0%	3%	0%	0%	5%	0%	0%	7%	0%	0%
9500	10000	9750	4%	0%	0%	10%	0%	0%	10%	0%	0%	9%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	7%	0%	0%
10000	10500	10250	1%	0%	0%	3%	0%	0%	2%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%
10500	11000	10750	1%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
11000	11500	11250	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
11500	12000	11750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
12000	12500	12250	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
12500	13000	12750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
13000	13500	13250	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Eje Simple Chilamatillo			2011			2010			2008			2007			2004			2000			PROMEDIO		
			C2	C3	T3-S2	C2	C3	T3-S2	C2	C3	T3-S2	C2	C3	T3-S2	C2	C3	T3-S2	C2	C3	T3-S2	C2	C3	T3-S2
Intervalo		Promedio	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
13500	14000	13750	1%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
14000	14500	14250	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
14500	15000	14750	1%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%
15000	15500	15250	1%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%
15500	16000	15750	1%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%
16000	16500	16250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
16500	17000	16750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
17000	17500	17250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
17500	18000	17750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
18000	18500	18250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
18500	19000	18750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
19000	19500	19250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
19500	20000	19750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Tabla AVII- 1:Distribución Normalizada de Carga del eje Simple para la Báscula de Chilamatillo



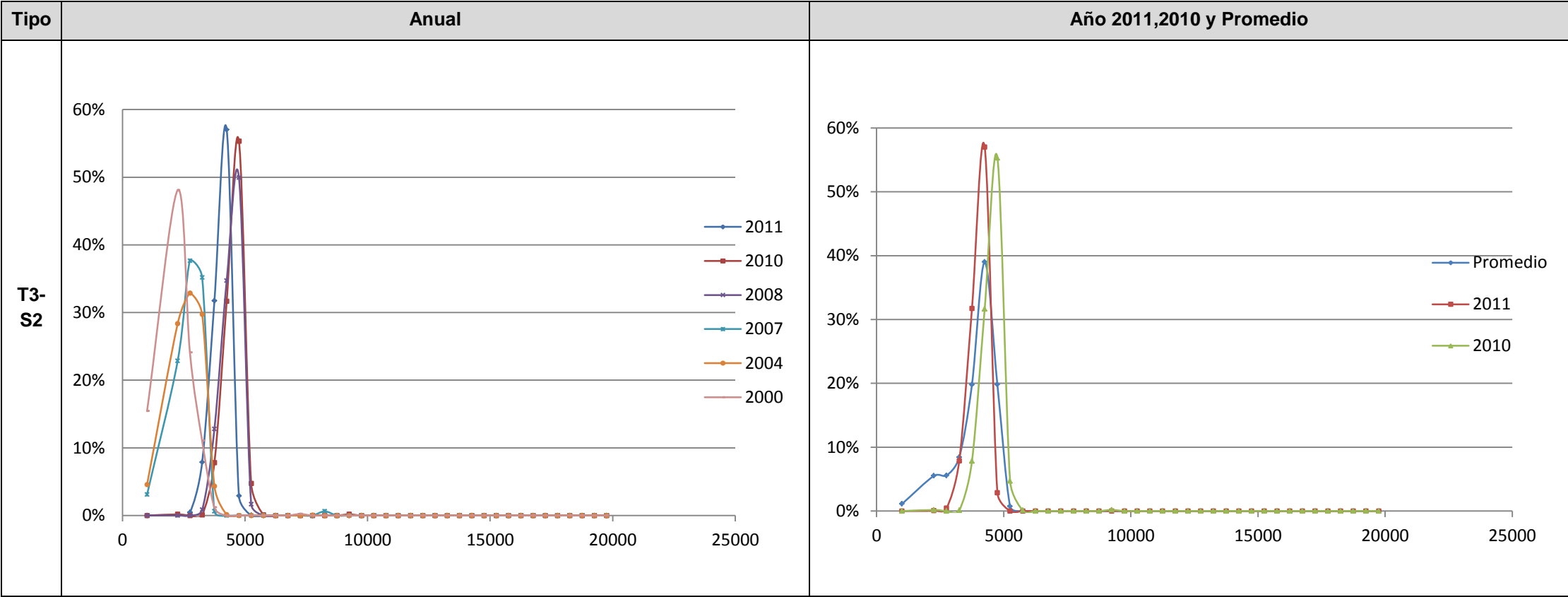


Tabla AVII- 2: Espectros de Carga del eje simple para la Báscula de Chilamatillo

Eje Tándem Chilamatillo			2011		2010		2008		2007		2004		2000		Promedio	
			C3	T3-S2	C3	T3-S2	C3	T3-S2	C3	T3-S2	C3	T3-S2	C3	T3-S2	C3	T3-S2
Intervalo		Promedio	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
3000	4000	3500	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4000	5000	4500	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	1%	0%
5000	6000	5500	1%	1%	0%	1%	1%	1%	0%	1%	3%	1%	0%	0%	2%	1%
6000	7000	6500	1%	2%	0%	2%	1%	2%	0%	2%	6%	2%	2%	1%	4%	2%
7000	8000	7500	1%	3%	2%	3%	2%	2%	0%	3%	9%	2%	2%	1%	6%	3%
8000	9000	8500	2%	4%	0%	2%	4%	3%	0%	4%	20%	4%	2%	2%	13%	3%
9000	10000	9500	4%	5%	2%	3%	9%	4%	0%	4%	7%	5%	3%	2%	7%	5%
10000	11000	10500	6%	6%	1%	4%	4%	5%	3%	6%	3%	4%	5%	3%	4%	5%
11000	12000	11500	9%	6%	2%	7%	4%	7%	6%	6%	4%	5%	6%	4%	5%	6%
12000	13000	12500	10%	7%	2%	7%	5%	7%	3%	6%	4%	6%	9%	7%	5%	7%
13000	14000	13500	17%	11%	15%	9%	9%	11%	21%	12%	8%	13%	17%	20%	9%	11%
14000	15000	14500	0%	18%	14%	20%	15%	20%	21%	25%	12%	23%	28%	31%	12%	20%
15000	16000	15500	23%	26%	0%	31%	23%	37%	27%	26%	16%	25%	20%	23%	19%	29%
16000	17000	16500	24%	9%	21%	9%	20%	0%	18%	3%	4%	8%	5%	4%	11%	6%
17000	18000	17500	2%	0%	41%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	1%	0%
18000	19000	18500	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%
19000	20000	19500	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
20000	21000	20500	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Tabla AVII- 3: Distribución Normalizada de Carga del eje Tándem para la Báscula de Chilamatillo

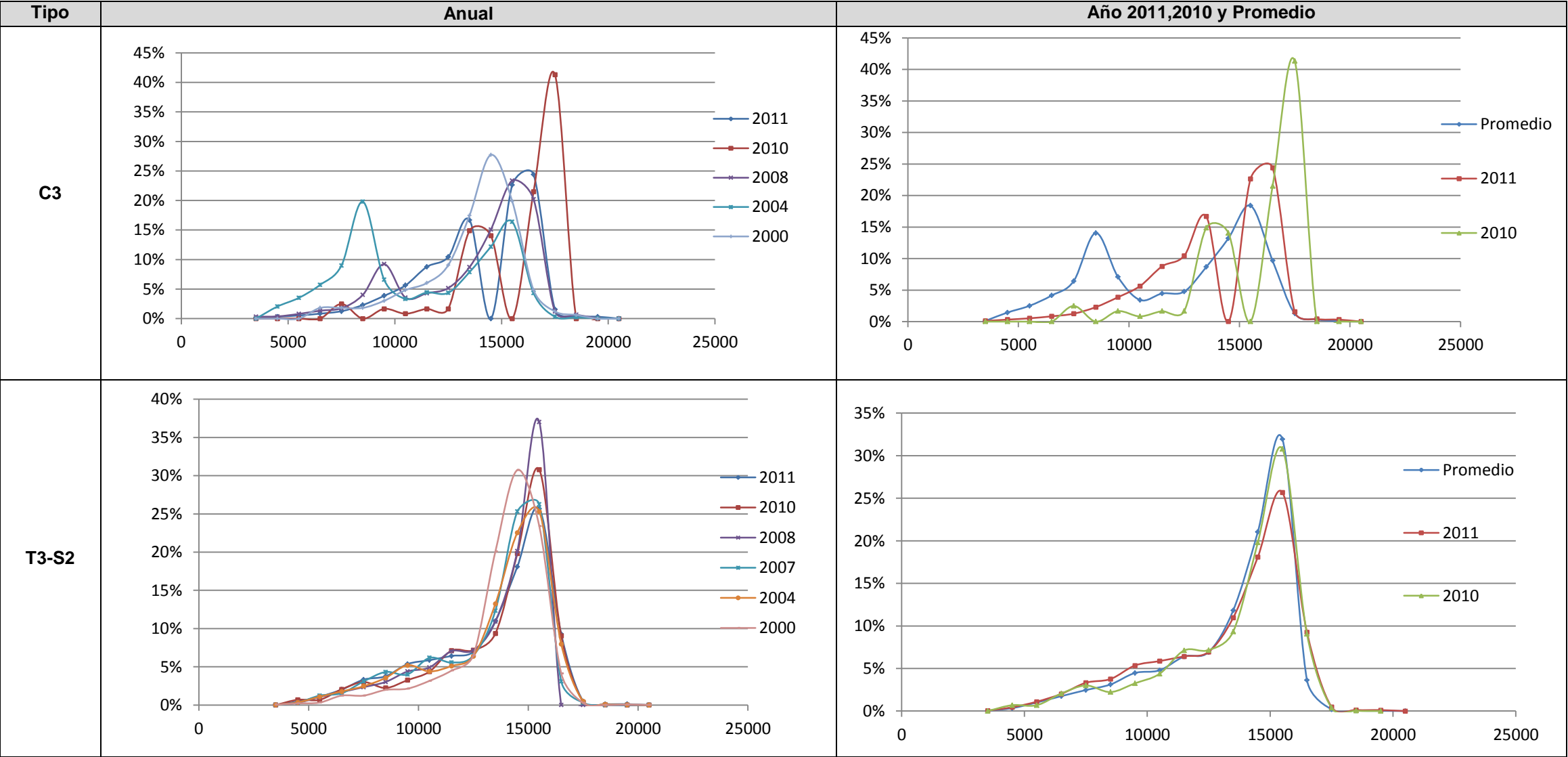


Tabla AVII- 4 Espectros de Carga del eje Tándem para la Báscula de Chilamatillo

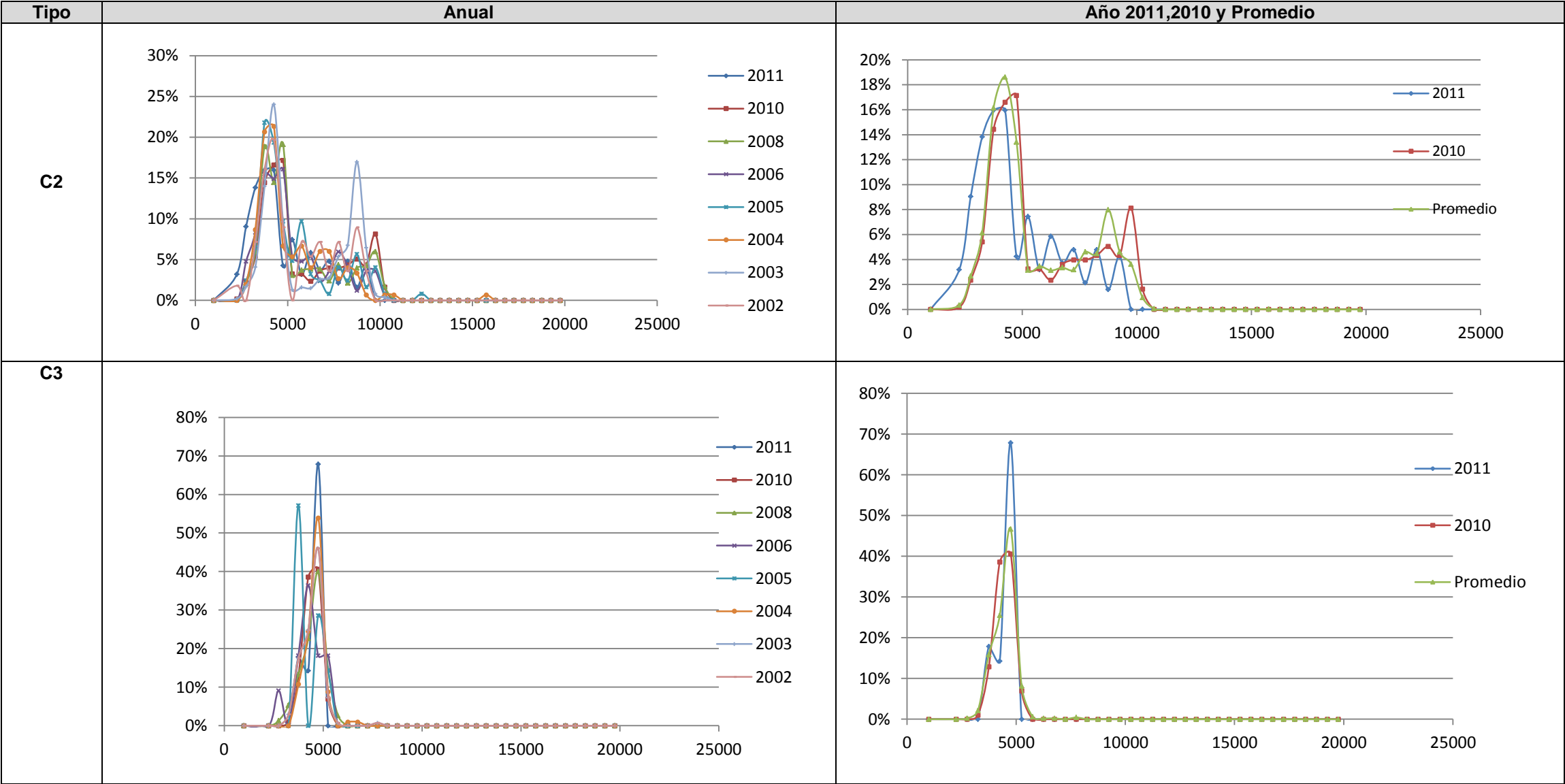
Eje Simple El Espino			2011			2010			2008			2006				2005		
			C2	C3	T3-S3	C2	C3	T3-S3	C2	C3	T3-S3	C2	C3	T3-S2	T3-S3	C2	C3	T3-S3
Intervalo		Promedio	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	2000	1000	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2000	2500	2250	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2500	3000	2750	9%	0%	0%	2%	0%	0%	2%	1%	0%	5%	9%	0%	1%	2%	0%	0%
3000	3500	3250	14%	0%	0%	5%	1%	0%	6%	5%	0%	8%	0%	0%	0%	6%	0%	0%
3500	4000	3750	16%	18%	3%	14%	13%	5%	19%	13%	1%	15%	18%	0%	4%	22%	57%	4%
4000	4500	4250	16%	14%	26%	17%	39%	27%	14%	23%	13%	15%	36%	0%	24%	19%	0%	30%
4500	5000	4750	4%	68%	66%	17%	41%	67%	19%	40%	74%	16%	18%	0%	61%	10%	29%	63%
5000	5500	5250	7%	0%	5%	3%	7%	1%	3%	15%	12%	5%	18%	0%	10%	5%	14%	4%
5500	6000	5750	3%	0%	0%	3%	0%	0%	4%	3%	0%	5%	0%	20%	0%	10%	0%	0%
6000	6500	6250	6%	0%	0%	2%	0%	0%	4%	0%	0%	5%	0%	0%	0%	3%	0%	0%
6500	7000	6750	4%	0%	0%	4%	0%	0%	4%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	2%	0%	0%
7000	7500	7250	5%	0%	0%	4%	0%	0%	2%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	1%	0%	0%
7500	8000	7750	2%	0%	0%	4%	0%	0%	4%	0%	0%	6%	0%	20%	0%	4%	0%	0%
8000	8500	8250	5%	0%	0%	4%	0%	0%	2%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	2%	0%	0%
8500	9000	8750	2%	0%	0%	5%	0%	0%	4%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	6%	0%	0%
9000	9500	9250	4%	0%	0%	4%	0%	0%	4%	0%	0%	4%	0%	60%	0%	2%	0%	0%
9500	10000	9750	0%	0%	0%	8%	0%	0%	6%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	4%	0%	0%
10000	10500	10250	0%	0%	0%	2%	0%	0%	2%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	1%	0%	0%
10500	11000	10750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
11000	11500	11250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
11500	12000	11750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
12000	12500	12250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%
12500	13000	12750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
13000	13500	13250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
13500	14000	13750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Eje Simple El Espino			2011			2010			2008			2006				2005		
			C2	C3	T3-S3	C2	C3	T3-S3	C2	C3	T3-S3	C2	C3	T3-S2	T3-S3	C2	C3	T3-S3
Intervalo		Promedio	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
14000	14500	14250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
14500	15000	14750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
15000	15500	15250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
15500	16000	15750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
16000	16500	16250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
16500	17000	16750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
17000	17500	17250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
17500	18000	17750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
18000	18500	18250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
18500	19000	18750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
19000	19500	19250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
19500	20000	19750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Eje Simple El Espino			2004			2003			2002			PROMEDIO		
			C2	C3	T3-S3	C2	C3	T3-S3	C2	C3	T3-S3	C2	C3	T3-S3
Intervalo		Promedio	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	2000	1000	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2000	2500	2250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%
2500	3000	2750	2%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%
3000	3500	3250	9%	0%	0%	4%	3%	0%	7%	3%	0%	6%	2%	0%
3500	4000	3750	21%	11%	5%	14%	18%	10%	16%	18%	21%	16%	16%	5%
4000	4500	4250	21%	25%	37%	24%	25%	39%	20%	25%	36%	19%	25%	26%
4500	5000	4750	7%	54%	58%	10%	46%	46%	9%	46%	39%	13%	47%	63%
5000	5500	5250	5%	9%	0%	1%	7%	5%	0%	7%	4%	3%	8%	5%
5500	6000	5750	7%	0%	0%	2%	1%	0%	7%	1%	0%	3%	1%	0%
6000	6500	6250	4%	1%	0%	1%	0%	0%	5%	0%	0%	3%	0%	0%
6500	7000	6750	6%	1%	0%	3%	0%	0%	7%	0%	0%	3%	0%	0%
7000	7500	7250	6%	0%	0%	3%	0%	0%	4%	0%	0%	3%	0%	0%
7500	8000	7750	3%	0%	0%	5%	1%	0%	7%	1%	0%	5%	0%	0%
8000	8500	8250	4%	0%	0%	7%	0%	0%	4%	0%	0%	4%	0%	0%
8500	9000	8750	3%	0%	0%	17%	0%	0%	9%	0%	0%	8%	0%	0%
9000	9500	9250	1%	0%	0%	6%	0%	0%	4%	0%	0%	5%	0%	0%
9500	10000	9750	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	4%	0%	0%
10000	10500	10250	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%
10500	11000	10750	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
11000	11500	11250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
11500	12000	11750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
12000	12500	12250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
12500	13000	12750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
13000	13500	13250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
13500	14000	13750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Eje Simple El Espino			2004			2003			2002			PROMEDIO		
			C2	C3	T3-S3	C2	C3	T3-S3	C2	C3	T3-S3	C2	C3	T3-S3
Intervalo		Promedio	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
14000	14500	14250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
14500	15000	14750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
15000	15500	15250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
15500	16000	15750	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
16000	16500	16250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
16500	17000	16750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
17000	17500	17250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
17500	18000	17750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
18000	18500	18250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
18500	19000	18750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
19000	19500	19250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
19500	20000	19750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Tabla AVII- 5: Distribución Normalizada de Carga del eje Simple para la Báscula de El Espino



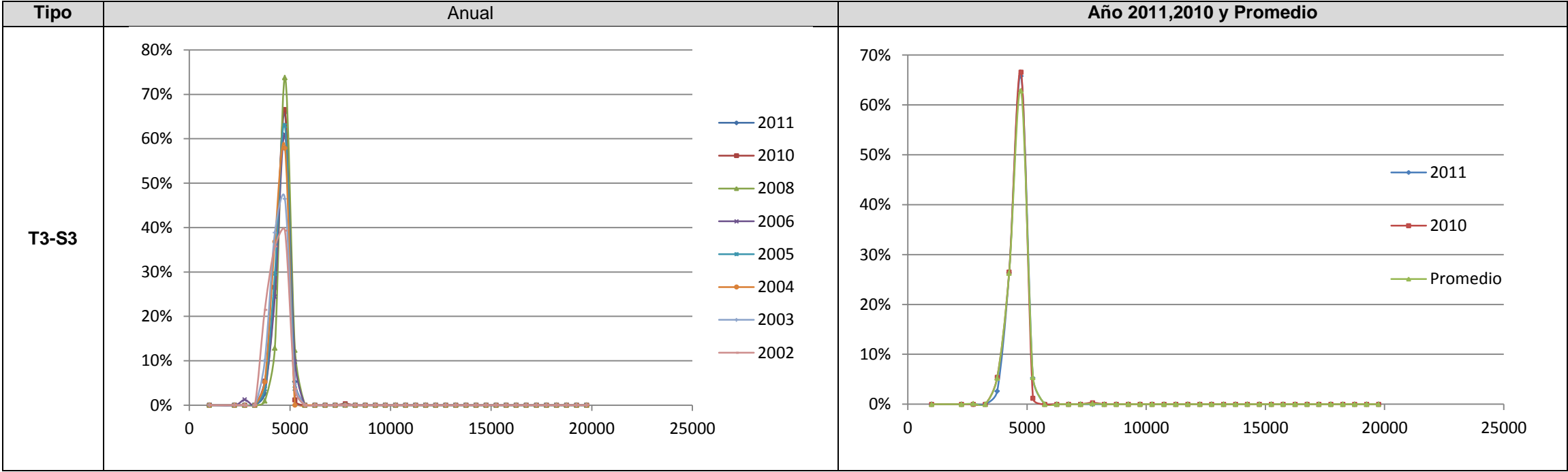


Tabla AVII- 6: Espectros de Carga del eje Simple para la Báscula de El Espino

Eje Tándem El Espino			2011		2010		2008		2006		2005		2004		2003		2002		PROMEDIO	
			C3	T3-S3	C3	T3-S3	C3	T3-S3	C3	T3-S3	C3	T3-S3	C3	T3-S3	C3	T3-S3	C3	T3-S3	C3	T3-S3
Intervalo		Promedio	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
3000	4000	3500	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4000	5000	4500	0%	0%	1%	0%	1%	0%	9%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	1%	0%
5000	6000	5500	4%	0%	1%	0%	3%	0%	9%	1%	0%	0%	1%	0%	2%	0%	0%	0%	2%	0%
6000	7000	6500	0%	0%	5%	2%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	2%	3%	1%	0%	0%	0%	2%	1%
7000	8000	7500	14%	1%	1%	4%	12%	3%	0%	2%	0%	4%	3%	0%	4%	0%	0%	0%	4%	2%
8000	9000	8500	0%	0%	4%	2%	9%	1%	9%	1%	0%	0%	0%	3%	4%	1%	0%	0%	3%	1%
9000	10000	9500	4%	0%	1%	2%	13%	2%	9%	2%	0%	0%	3%	0%	7%	1%	0%	0%	5%	2%
10000	11000	10500	0%	0%	5%	2%	8%	2%	0%	1%	0%	0%	1%	0%	4%	0%	0%	0%	4%	1%
11000	12000	11500	4%	1%	10%	2%	5%	2%	0%	2%	0%	0%	3%	3%	3%	1%	0%	0%	4%	2%
12000	13000	12500	14%	1%	6%	3%	12%	3%	0%	0%	14%	0%	1%	0%	5%	2%	0%	0%	5%	2%
13000	14000	13500	11%	8%	16%	8%	11%	5%	18%	2%	14%	0%	8%	3%	4%	3%	0%	7%	8%	6%
14000	15000	14500	11%	17%	13%	14%	12%	13%	0%	7%	43%	11%	16%	11%	7%	4%	0%	4%	12%	11%
15000	16000	15500	18%	38%	20%	35%	8%	27%	18%	6%	29%	19%	43%	39%	37%	49%	0%	43%	32%	33%
16000	17000	16500	21%	33%	18%	24%	5%	25%	27%	12%	0%	30%	17%	37%	18%	34%	0%	25%	16%	27%
17000	18000	17500	0%	0%	0%	1%	0%	11%	0%	41%	0%	30%	3%	3%	1%	2%	0%	11%	1%	8%
18000	19000	18500	0%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	16%	0%	7%	0%	0%	1%	2%	0%	11%	1%	3%
19000	20000	19500	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%
20000	21000	20500	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Tabla AVII- 7: Distribución Normalizada de Carga del eje Tándem para la Báscula de El Espino

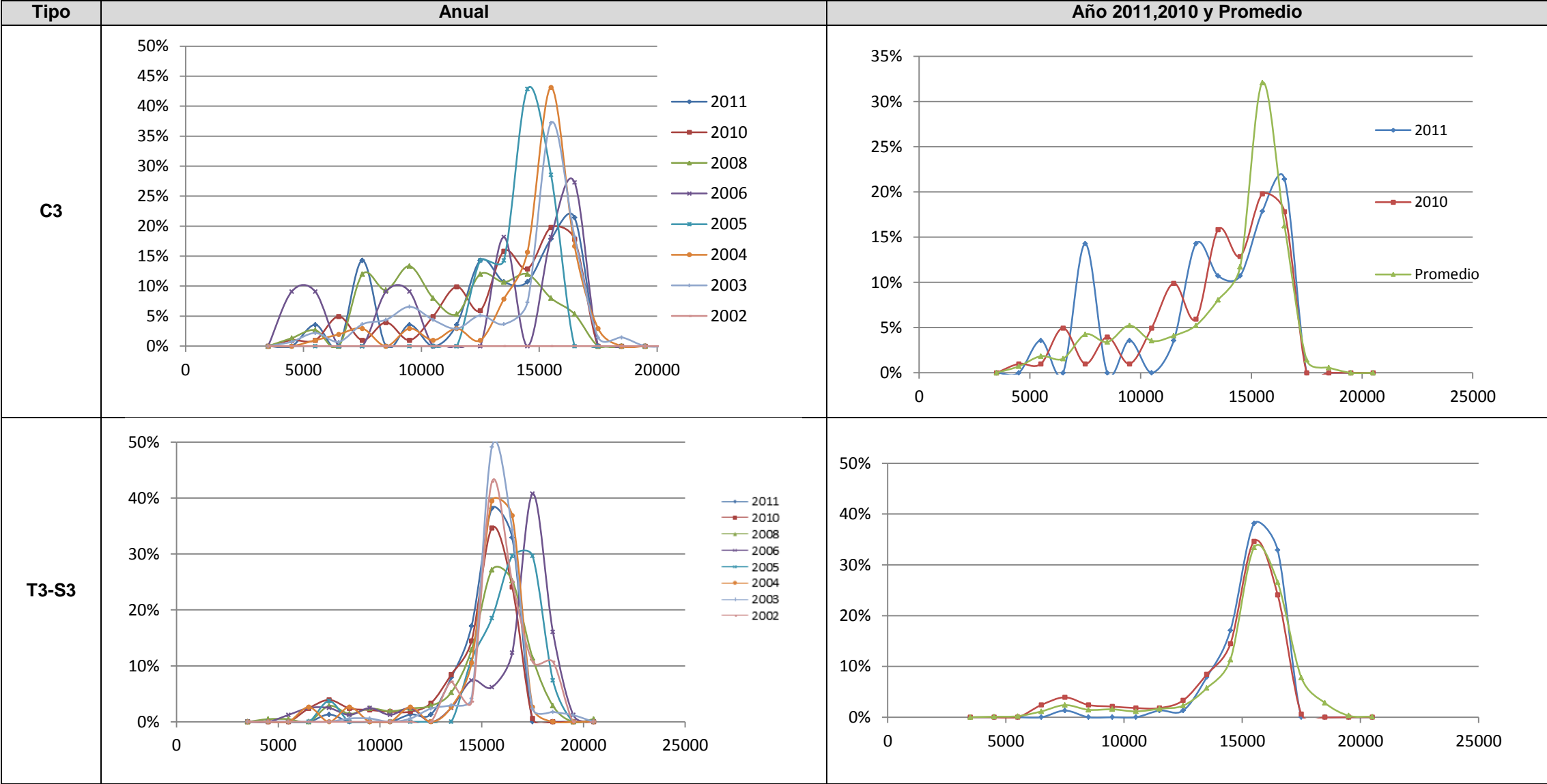
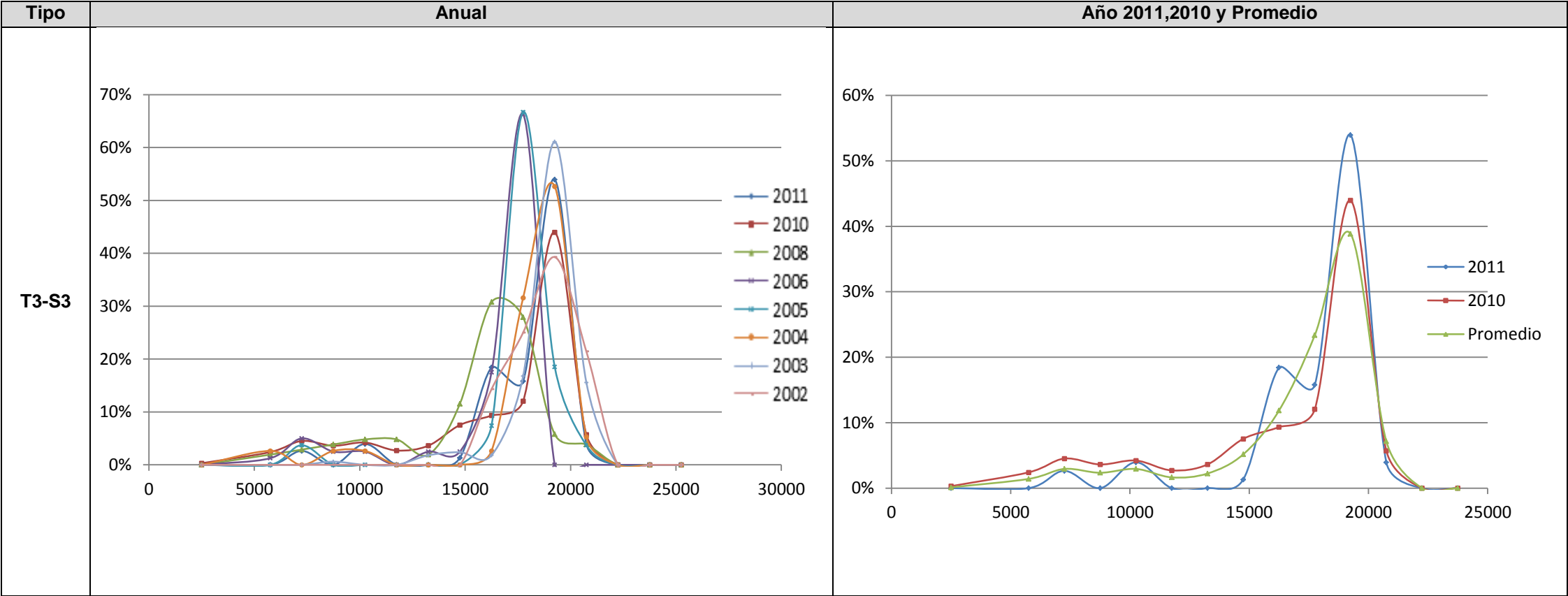


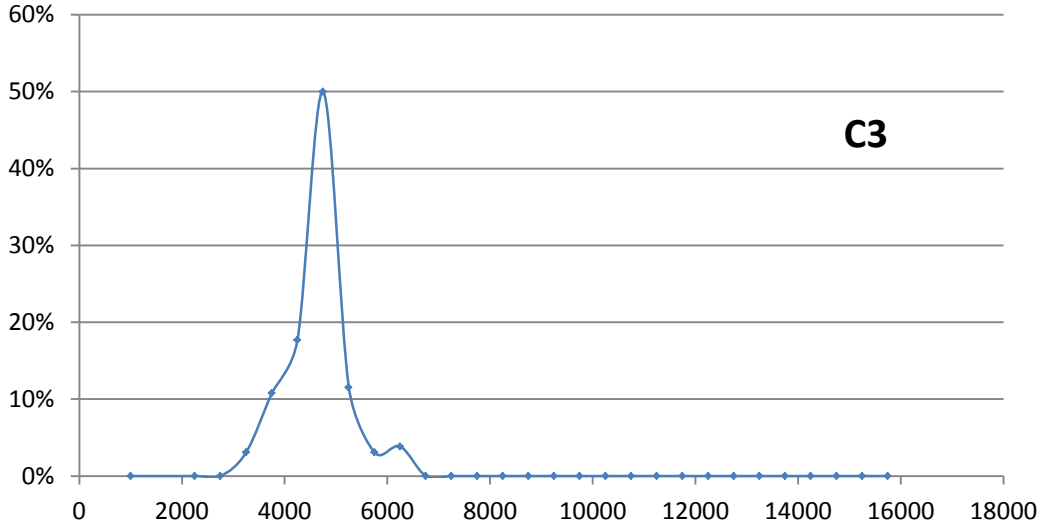
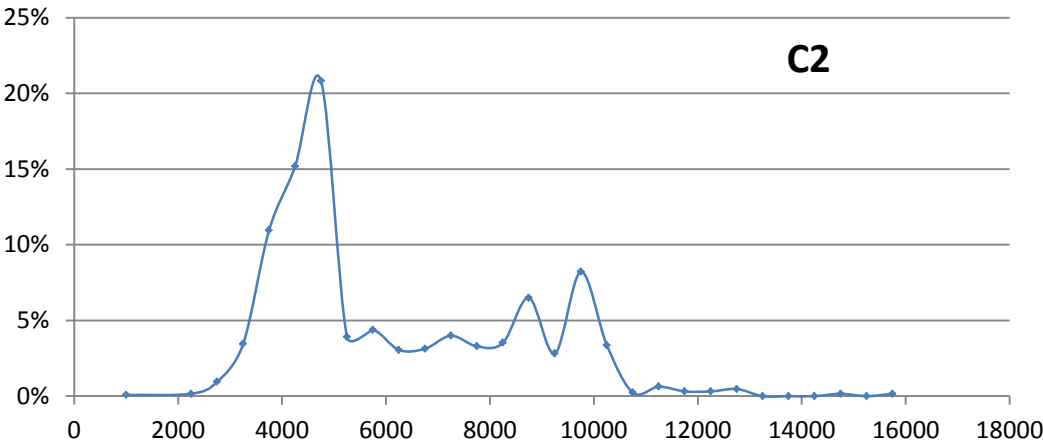
Tabla AVII- 8: Espectros de Carga del eje Tándem para la Báscula de El Espino

Eje Tridem El Espino			2011	2010	2008	2006	2005	2004	2003	2002	Promedio
			T3-S3	T3-S3	T3-S3	T3-S3	T3-S3	T3-S3	T3-S3	T3-S3	T3-S3
Intervalo		Promedio	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	5000	2500	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5000	6500	5750	0%	2%	2%	1%	0%	3%	0%	0%	1%
6500	8000	7250	3%	5%	3%	5%	4%	0%	0%	0%	3%
8000	9500	8750	0%	4%	4%	3%	0%	3%	1%	0%	2%
9500	11000	10250	4%	4%	5%	3%	0%	3%	0%	0%	3%
11000	12500	11750	0%	3%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	2%
12500	14000	13250	0%	4%	2%	3%	0%	0%	2%	0%	2%
14000	15500	14750	1%	8%	12%	3%	0%	0%	2%	0%	5%
15500	17000	16250	18%	9%	31%	18%	7%	3%	2%	14%	12%
17000	18500	17750	16%	12%	28%	66%	67%	32%	17%	25%	23%
18500	20000	19250	54%	44%	6%	0%	19%	53%	61%	39%	39%
20000	21500	20750	4%	6%	4%	0%	4%	5%	16%	21%	7%

Tabla AVII- 9: Distribución Normalizada y Espectros de Carga del eje Tridem para la Báscula de El Espino



Eje Simple-Guasaule			2011			
			C2	C3	T3-S2	T3-S3
Intervalo		Promedio	%	%	%	%
0	2000	1000	0%	0%	0%	0%
2000	2500	2250	0%	0%	0%	0%
2500	3000	2750	1%	0%	0%	0%
3000	3500	3250	3%	3%	0%	0%
3500	4000	3750	11%	11%	6%	1%
4000	4500	4250	15%	18%	28%	20%
4500	5000	4750	21%	50%	57%	68%
5000	5500	5250	4%	12%	8%	10%
5500	6000	5750	4%	3%	0%	0%
6000	6500	6250	3%	4%	0%	0%
6500	7000	6750	3%	0%	0%	0%
7000	7500	7250	4%	0%	0%	0%
7500	8000	7750	3%	0%	0%	0%
8000	8500	8250	4%	0%	0%	0%
8500	9000	8750	6%	0%	0%	0%
9000	9500	9250	3%	0%	0%	0%
9500	10000	9750	8%	0%	0%	0%
10000	10500	10250	3%	0%	0%	0%
10500	11000	10750	0%	0%	0%	0%
11000	11500	11250	1%	0%	0%	0%
11500	12000	11750	0%	0%	0%	0%
12000	12500	12250	0%	0%	0%	0%
12500	13000	12750	0%	0%	0%	0%
13000	13500	13250	0%	0%	0%	0%
13500	14000	13750	0%	0%	0%	0%
14000	14500	14250	0%	0%	0%	0%
14500	15000	14750	0%	0%	0%	0%



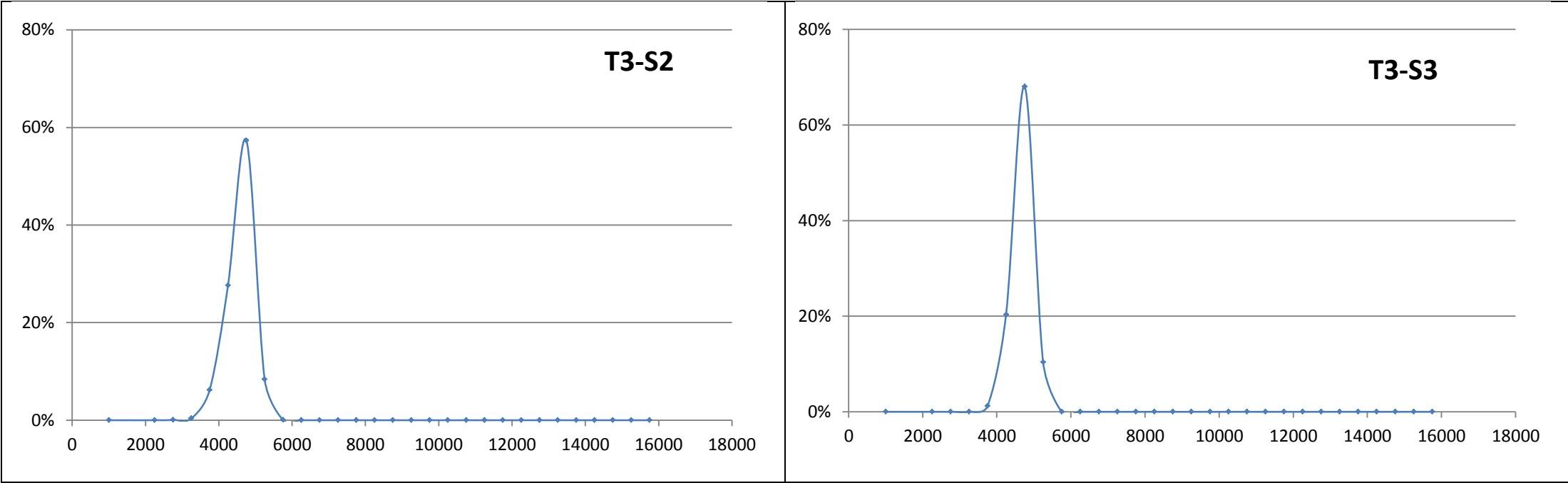
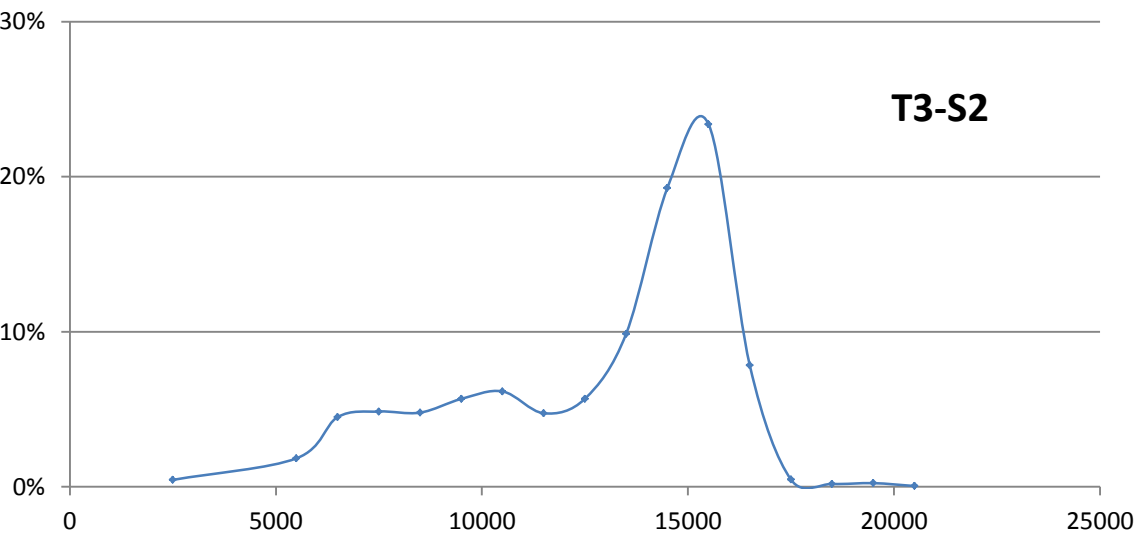
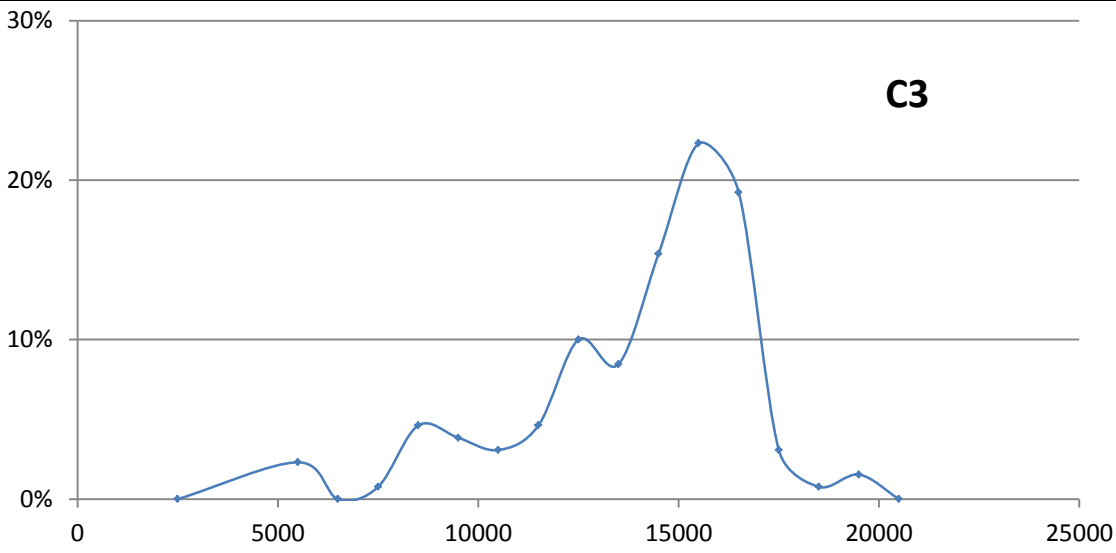


Tabla AVII- 10: Distribución Normalizada y Espectros de Carga del eje Simple para la Báscula de Guasaule

Eje Tándem- Guasaule			2011		
			C3	T3-S2	T3-S3
Intervalo		Promedio	%	%	%
0	5000	2500	0%	0%	0%
5000	6000	5500	2%	2%	0%
6000	7000	6500	0%	4%	0%
7000	8000	7500	1%	5%	0%
8000	9000	8500	5%	5%	1%
9000	10000	9500	4%	6%	1%
10000	11000	10500	3%	6%	1%
11000	12000	11500	5%	5%	1%
12000	13000	12500	10%	6%	4%
13000	14000	13500	8%	10%	4%
14000	15000	14500	15%	19%	16%
15000	16000	15500	22%	23%	48%
16000	17000	16500	19%	8%	20%
17000	18000	17500	3%	0%	1%
18000	19000	18500	1%	0%	0%
19000	20000	19500	2%	0%	0%
20000	21000	20500	0%	0%	0%



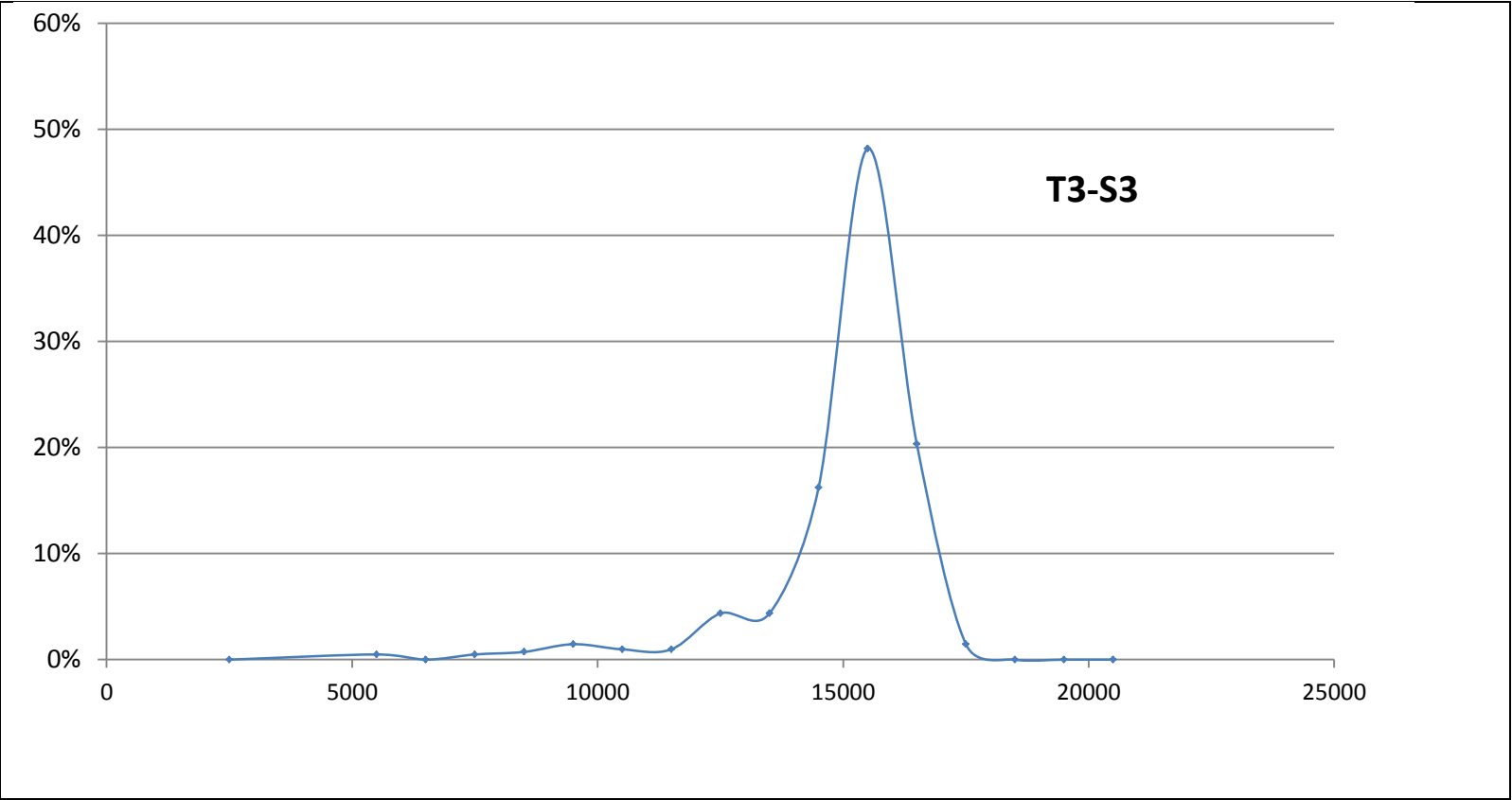


Tabla AVII- 11: Distribución Normalizada y Espectros de Carga del eje Tándem para la Báscula de Guasaule

Eje Tridem- Guasaule Completo			2011
			T3-S3
Intervalo		Promedio	%
0	5000	2500	0%
5000	6500	5750	0%
6500	8000	7250	1%
8000	9500	8750	0%
9500	11000	10250	2%
11000	12500	11750	1%
12500	14000	13250	3%
14000	15500	14750	7%
15500	17000	16250	14%
17000	18500	17750	19%
18500	20000	19250	46%
20000	21500	20750	7%

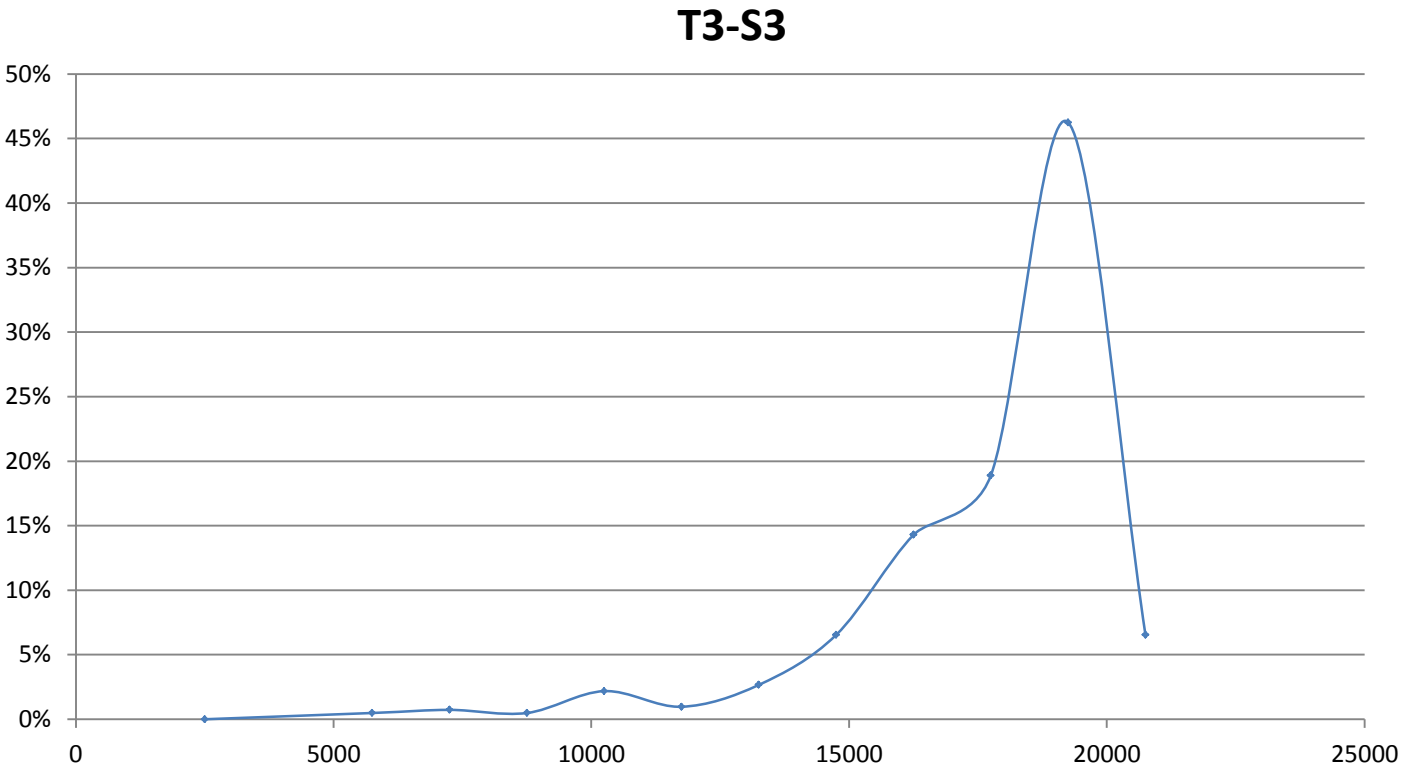
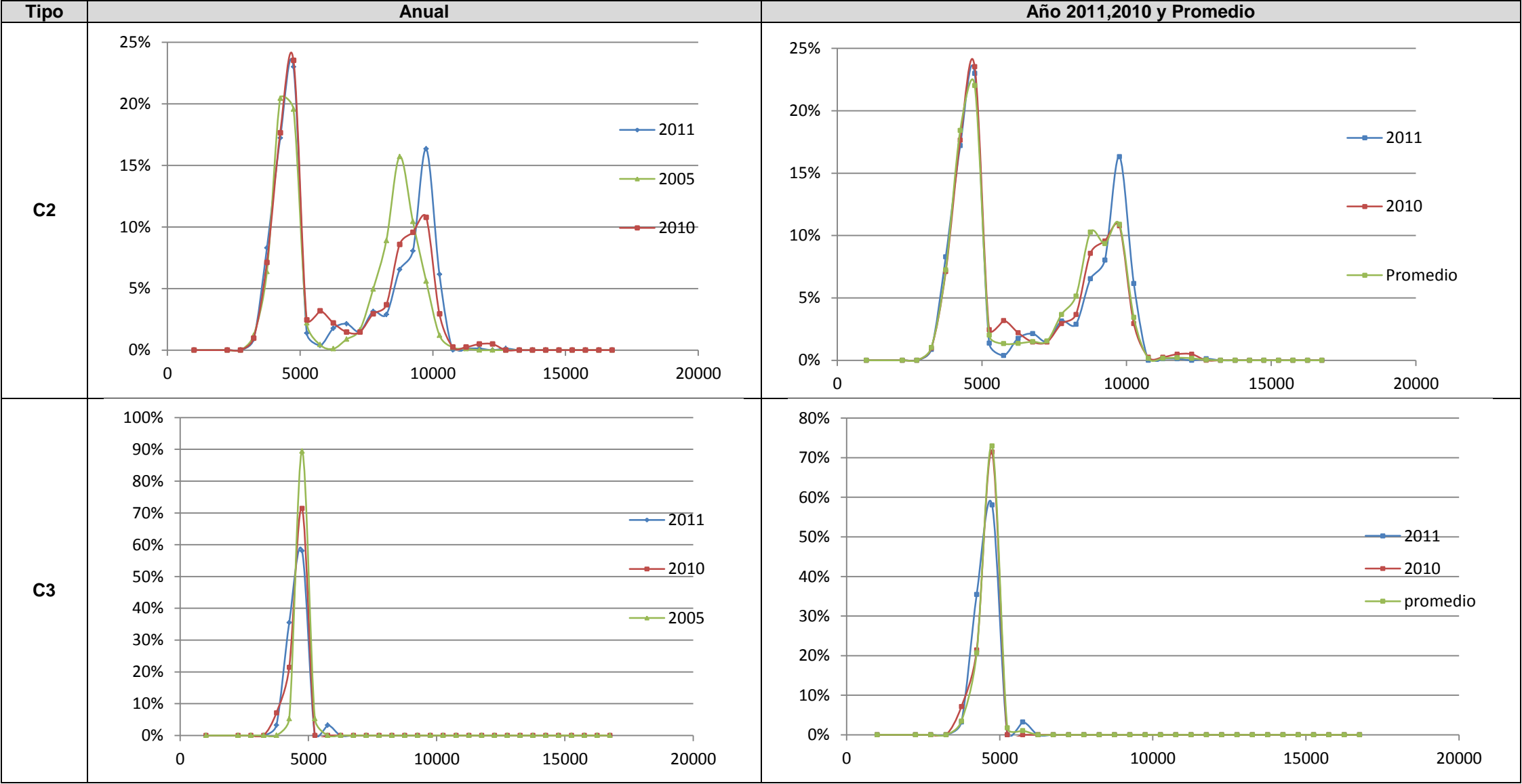


Tabla AVII- 12: Distribución Normalizada y Espectros de Carga del eje Tridem para la Báscula de Guasaule

Eje Simple- Lóvago			2011				2010				2005					Promedio				
			C-2	C-3	T3-S2	T3-S3	C-2	C-3	T3-S2	T3-S3	C-2	C-3	T3-S2	T3-S3	C-4	C-2	C-3	T3-S2	T3-S3	C-4
Intervalo		Promedio	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	2000	1000	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2000	2500	2250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2500	3000	2750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3000	3500	3250	1%	0%	0%	0%	1%	0%	1%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%
3500	4000	3750	8%	3%	11%	7%	7%	7%	10%	7%	6%	0%	24%	0%	0%	7%	3%	15%	4%	0%
4000	4500	4250	17%	35%	33%	33%	18%	21%	31%	36%	20%	5%	39%	67%	25%	18%	21%	34%	45%	25%
4500	5000	4750	23%	58%	53%	57%	24%	71%	58%	54%	20%	89%	35%	33%	75%	22%	73%	49%	48%	75%
5000	5500	5250	1%	0%	1%	3%	2%	0%	0%	3%	2%	5%	2%	0%	0%	2%	2%	1%	2%	0%
5500	6000	5750	0%	3%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	0%	0%	0%
6000	6500	6250	2%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%
6500	7000	6750	2%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%
7000	7500	7250	2%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%
7500	8000	7750	3%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	5%	0%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	0%
8000	8500	8250	3%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	9%	0%	0%	0%	0%	5%	0%	0%	0%	0%
8500	9000	8750	7%	0%	0%	0%	9%	0%	0%	0%	16%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%
9000	9500	9250	8%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	9%	0%	0%	0%	0%
9500	10000	9750	16%	0%	0%	0%	11%	0%	0%	0%	6%	0%	0%	0%	0%	11%	0%	0%	0%	0%
10000	10500	10250	6%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%
10500	11000	10750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
11000	11500	11250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Eje Simple- Lóvago			2011				2010				2005					Promedio				
			C-2	C-3	T3-S2	T3-S3	C-2	C-3	T3-S2	T3-S3	C-2	C-3	T3-S2	T3-S3	C-4	C-2	C-3	T3-S2	T3-S3	C-4
11500	12000	11750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
12000	12500	12250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
12500	13000	12750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
13000	13500	13250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
13500	14000	13750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
14000	14500	14250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
14500	15000	14750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
15000	15500	15250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
15500	16000	15750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
16000	16500	16250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
16500	17000	16750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Tabla AVII- 13: Distribución Normalizada de Carga del eje Simple para la Báscula de Lóvago



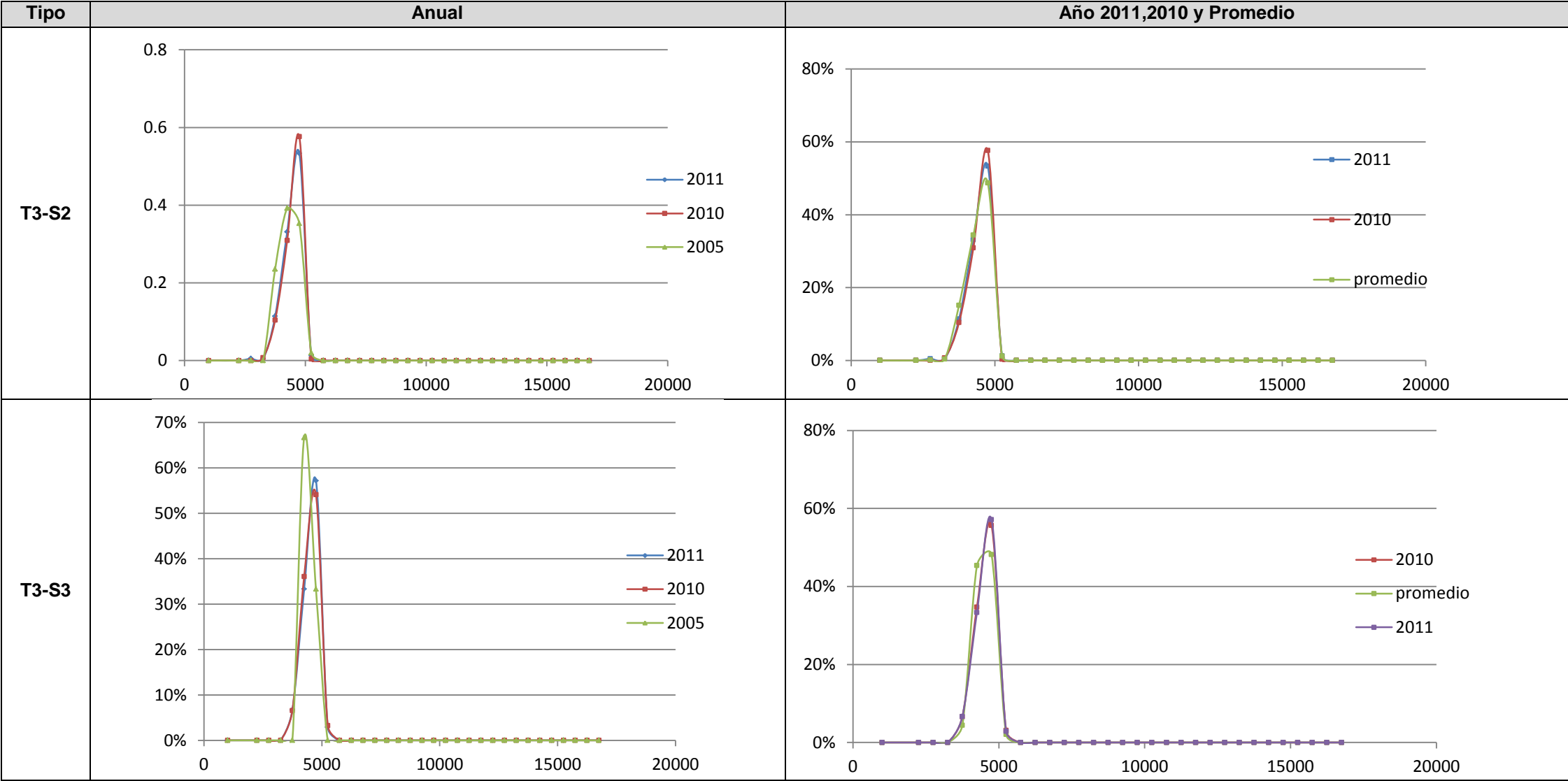
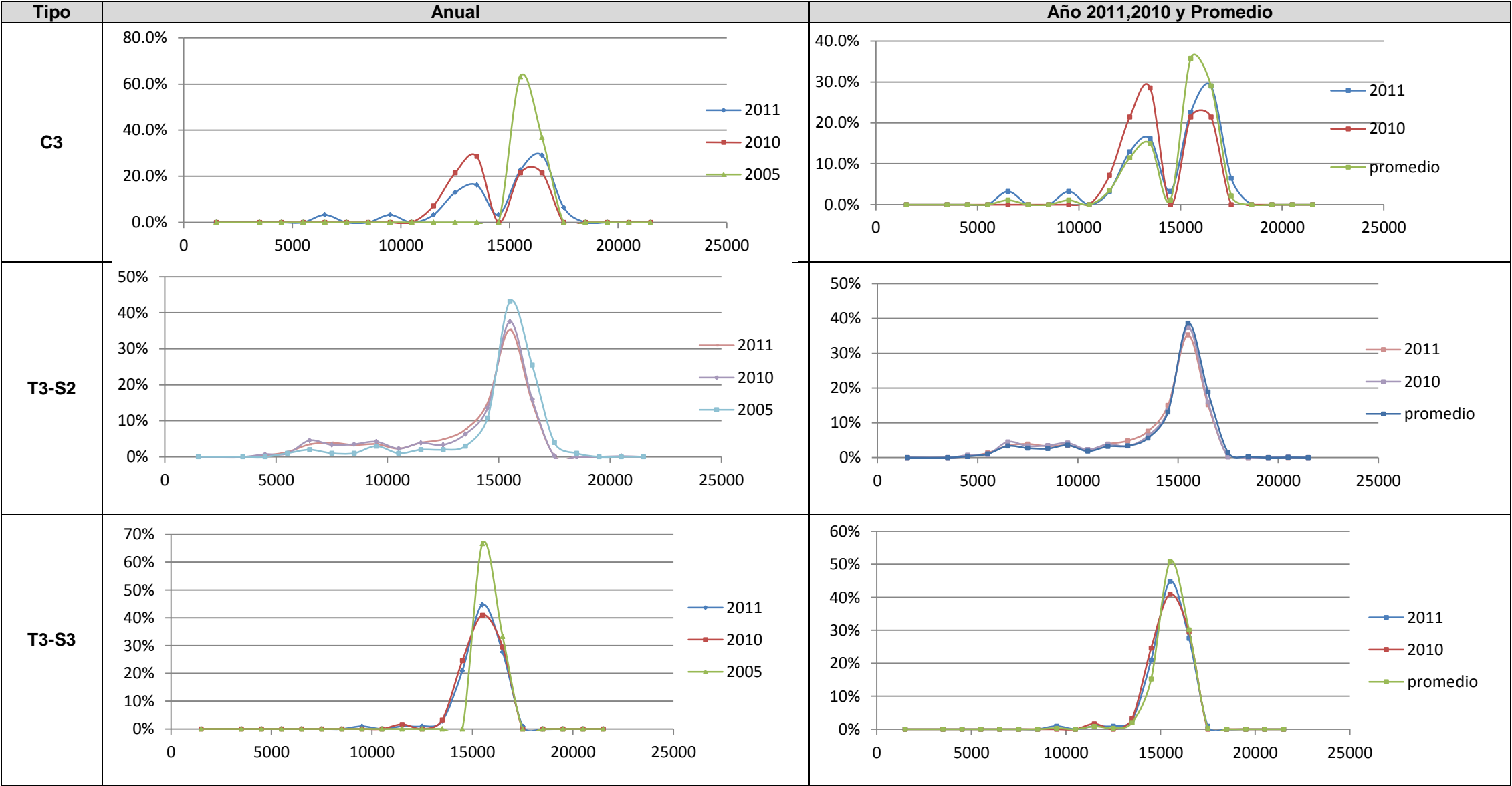


Tabla AVII- 14: Espectros de Carga del eje Simple para la Báscula de Lóvago

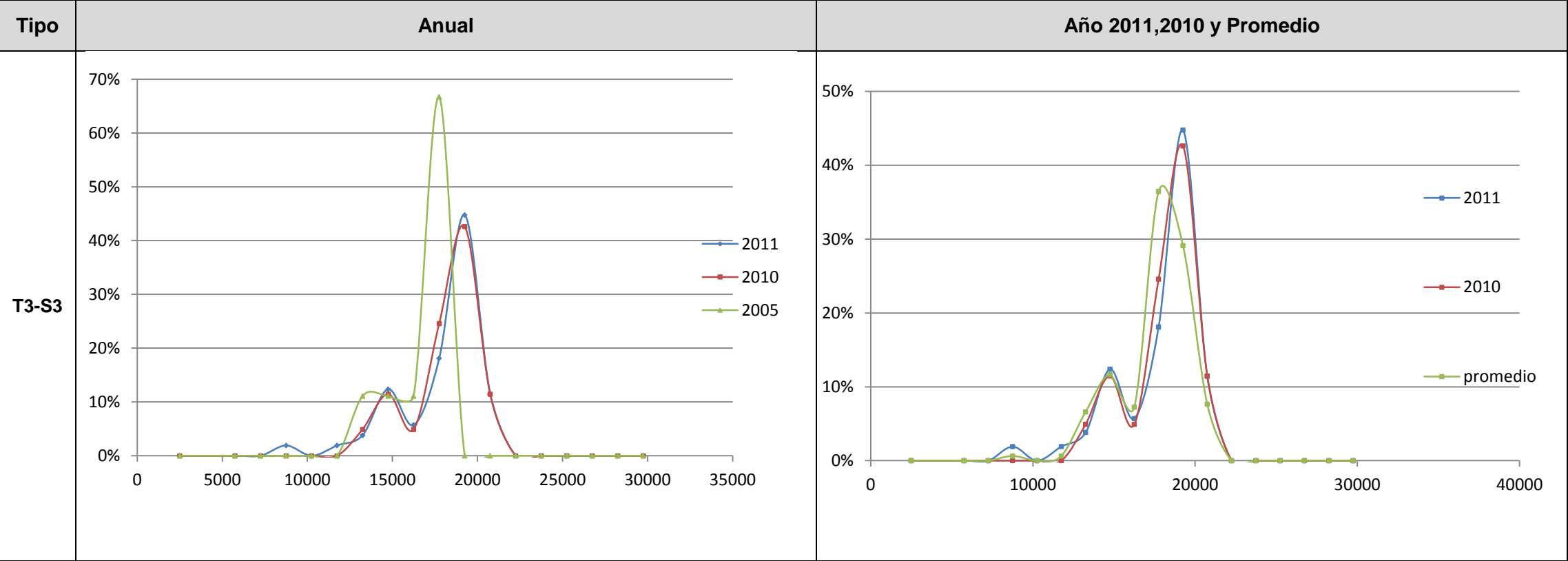
Eje Tándem - Lóvago			2011			2010			2005			Promedio		
			C-3	T3-S2	T3-S3	C-3	T3-S2	T3-S3	C-3	T3-S2	T3-S3	C-3	T3-S2	T3-S3
Intervalo		Promedio	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	3000	1500	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3000	4000	3500	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4000	5000	4500	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5000	6000	5500	0%	1%	0%	0%	1%	0%	0%	1%	0%	0%	1%	0%
6000	7000	6500	3%	3%	0%	0%	5%	0%	0%	2%	0%	1%	3%	0%
7000	8000	7500	0%	4%	0%	0%	3%	0%	0%	1%	0%	0%	3%	0%
8000	9000	8500	0%	3%	0%	0%	3%	0%	0%	1%	0%	0%	3%	0%
9000	10000	9500	3%	3%	1%	0%	4%	0%	0%	3%	0%	1%	4%	0%
10000	11000	10500	0%	2%	0%	0%	2%	0%	0%	1%	0%	0%	2%	0%
11000	12000	11500	3%	4%	1%	7%	4%	2%	0%	2%	0%	3%	3%	1%
12000	13000	12500	13%	5%	1%	21%	3%	0%	0%	2%	0%	11%	3%	0%
13000	14000	13500	16%	8%	3%	29%	6%	3%	0%	3%	0%	15%	6%	2%
14000	15000	14500	3%	15%	21%	0%	14%	25%	0%	11%	0%	1%	13%	15%
15000	16000	15500	23%	35%	45%	21%	38%	41%	63%	43%	67%	36%	39%	51%
16000	17000	16500	29%	15%	28%	21%	16%	30%	37%	25%	33%	29%	19%	30%
17000	18000	17500	7%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	4%	0%	2%	1%	0%
18000	19000	18500	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%
19000	20000	19500	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
20000	21000	20500	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
21000	22000	21500	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Tabla AVII- 15: Distribución Normalizada de Carga del eje Tándem para la Báscula de Lóvago



Eje Tridem - Lóvago			2011	2010	2005		Promedio	
			T3-S3	T3-S3	T3-S3	C-4	T3-S3	C-4
Intervalo		PROMEDIO	%	%	%	%	%	%
0	5000	2500	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5000	6500	5750	0%	0%	0%	0%	0%	0%
6500	8000	7250	0%	0%	0%	0%	0%	0%
8000	9500	8750	2%	0%	0%	0%	1%	0%
9500	11000	10250	0%	0%	0%	0%	0%	0%
11000	12500	11750	2%	0%	0%	0%	1%	0%
12500	14000	13250	4%	5%	11%	0%	7%	0%
14000	15500	14750	12%	11%	11%	0%	12%	0%
15500	17000	16250	6%	5%	11%	0%	7%	0%
17000	18500	17750	18%	25%	67%	25%	36%	25%
18500	20000	19250	45%	43%	0%	75%	29%	75%
20000	21500	20750	11%	11%	0%	0%	8%	0%
21500	23000	22250	0%	0%	0%	0%	0%	0%
23000	24500	23750	0%	0%	0%	0%	0%	0%
24500	26000	25250	0%	0%	0%	0%	0%	0%
26000	27500	26750	0%	0%	0%	0%	0%	0%
27500	29000	28250	0%	0%	0%	0%	0%	0%

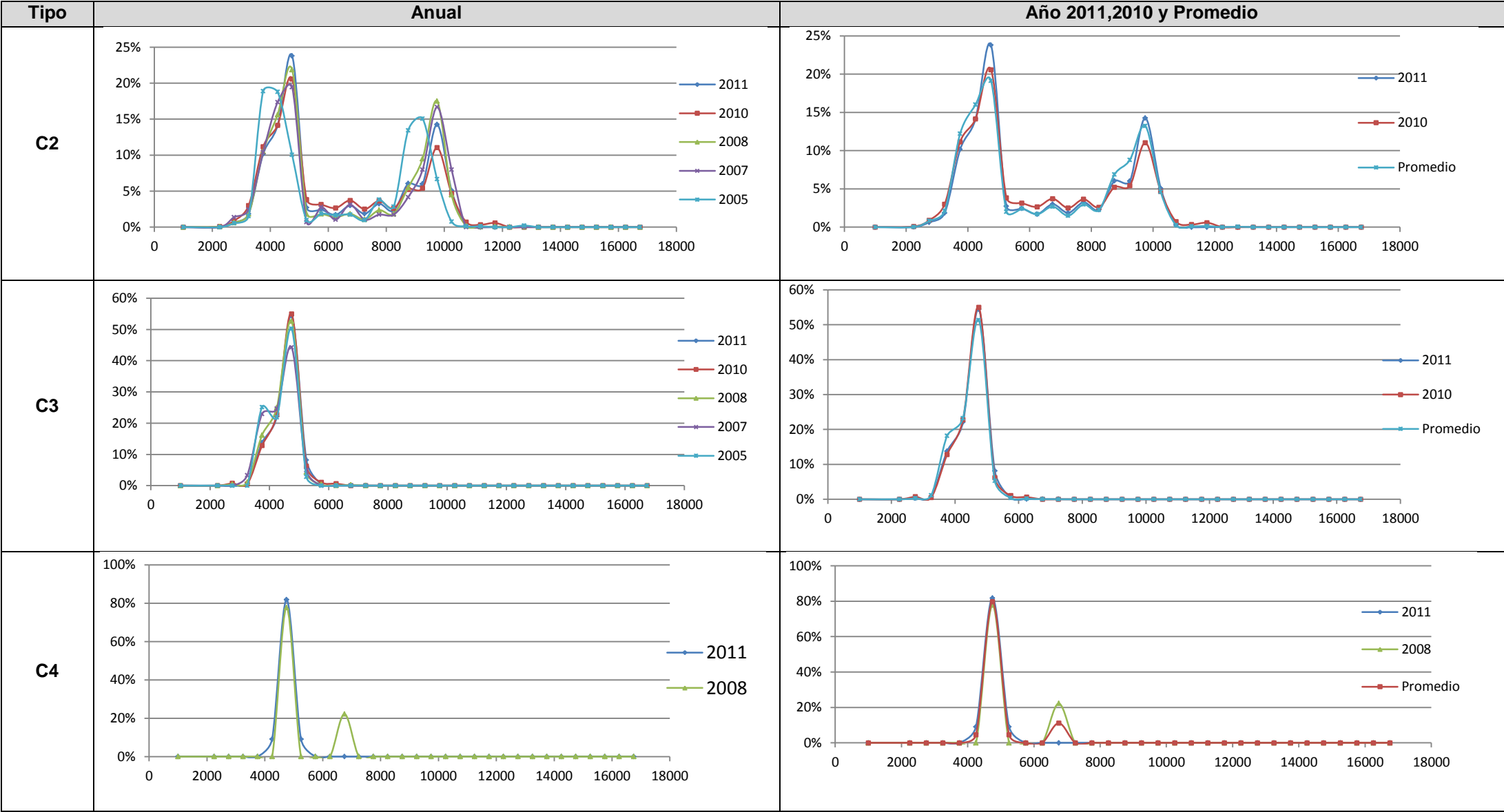
Tabla AVII- 16: Distribución Normalizada y Espectros de Carga del eje Tridem para la Báscula de Lóvago



Eje Simple- Mateare Completo			2011					2010				2008					2007				2005			
			C2	C3	C4	T3-S2	T3-S3	C2	C3	T3-S2	T3-S3	C2	C3	C4	T3-S2	T3-S3	C2	C3	T3-S2	T3-S3	C2	C3	T3-S2	T3-S3
Intervalo		Promedio	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	2000	1000	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2000	2500	2250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2500	3000	2750	1%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	0%	0%	1%	0%	0%	11%	0%	1%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%
3000	3500	3250	2%	1%	0%	0%	0%	3%	1%	1%	0%	2%	1%	0%	32%	0%	2%	3%	0%	0%	2%	0%	1%	0%
3500	4000	3750	10%	14%	0%	9%	5%	11%	13%	9%	4%	10%	16%	0%	54%	8%	10%	23%	18%	18%	19%	25%	25%	17%
4000	4500	4250	14%	22%	9%	30%	24%	14%	23%	30%	27%	16%	25%	0%	3%	30%	17%	25%	40%	28%	19%	22%	33%	41%
4500	5000	4750	24%	54%	82%	58%	66%	21%	55%	56%	62%	22%	53%	78%	0%	59%	19%	44%	40%	54%	10%	50%	38%	34%
5000	5500	5250	3%	8%	9%	3%	4%	4%	6%	4%	6%	2%	4%	0%	0%	3%	1%	5%	1%	0%	1%	3%	2%	7%
5500	6000	5750	2%	0%	0%	0%	0%	3%	1%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%
6000	6500	6250	2%	0%	0%	0%	0%	3%	1%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%
6500	7000	6750	3%	0%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	2%	0%	22%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%
7000	7500	7250	2%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%
7500	8000	7750	3%	0%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%
8000	8500	8250	2%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%
8500	9000	8750	6%	0%	0%	0%	0%	5%	0%	0%	0%	5%	0%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	13%	0%	0%	0%
9000	9500	9250	6%	0%	0%	0%	0%	5%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	8%	0%	0%	0%	15%	0%	0%	0%
9500	10000	9750	14%	0%	0%	0%	0%	11%	0%	0%	0%	17%	0%	0%	0%	0%	17%	0%	0%	0%	7%	0%	0%	0%
10000	10500	10250	5%	0%	0%	0%	0%	5%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	0%	8%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%
10500	11000	10750	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
11000	11500	11250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
11500	12000	11750	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
12000	12500	12250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
12500	13000	12750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
13000	13500	13250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
13500	14000	13750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Eje Simple- Mateare			Promedio				
			C2	C3	C4	T3-S2	T3-S3
Intervalo		%	%	%	%	%	%
0	2000	1000	0%	0%	0%	0%	0%
2000	2500	2250	0%	0%	0%	0%	0%
2500	3000	2750	1%	0%	0%	2%	0%
3000	3500	3250	2%	1%	0%	7%	0%
3500	4000	3750	12%	18%	0%	23%	10%
4000	4500	4250	16%	23%	5%	27%	30%
4500	5000	4750	19%	51%	80%	39%	55%
5000	5500	5250	2%	5%	5%	2%	
5500	6000	5750	2%	0%	0%	0%	0%
6000	6500	6250	2%	0%	0%	0%	0%
6500	7000	6750	3%	0%	11%	0%	0%
7000	7500	7250	1%	0%	0%	0%	0%
7500	8000	7750	3%	0%	0%	0%	0%
8000	8500	8250	2%	0%	0%	0%	0%
8500	9000	8750	7%	0%	0%	0%	0%
9000	9500	9250	9%	0%	0%	0%	0%
9500	10000	9750	13%	0%	0%	0%	0%
10000	10500	10250	5%	0%	0%	0%	0%
10500	11000	10750	0%	0%	0%	0%	0%
11000	11500	11250	0%	0%	0%	0%	0%
11500	12000	11750	0%	0%	0%	0%	0%
12000	12500	12250	0%	0%	0%	0%	0%
12500	13000	12750	0%	0%	0%	0%	0%
13000	13500	13250	0%	0%	0%	0%	0%
13500	14000	13750	0%	0%	0%	0%	0%
14000	14500	14250	0%	0%	0%	0%	0%
14500	15000	14750	0%	0%	0%	0%	0%
15000	15500	15250	0%	0%	0%	0%	0%
15500	16000	15750	0%	0%	0%	0%	0%
16000	16500	16250	0%	0%	0%	0%	0%

Tabla AVII- 17 Distribución Normalizada de Carga del eje Simple para la Báscula de Mateare



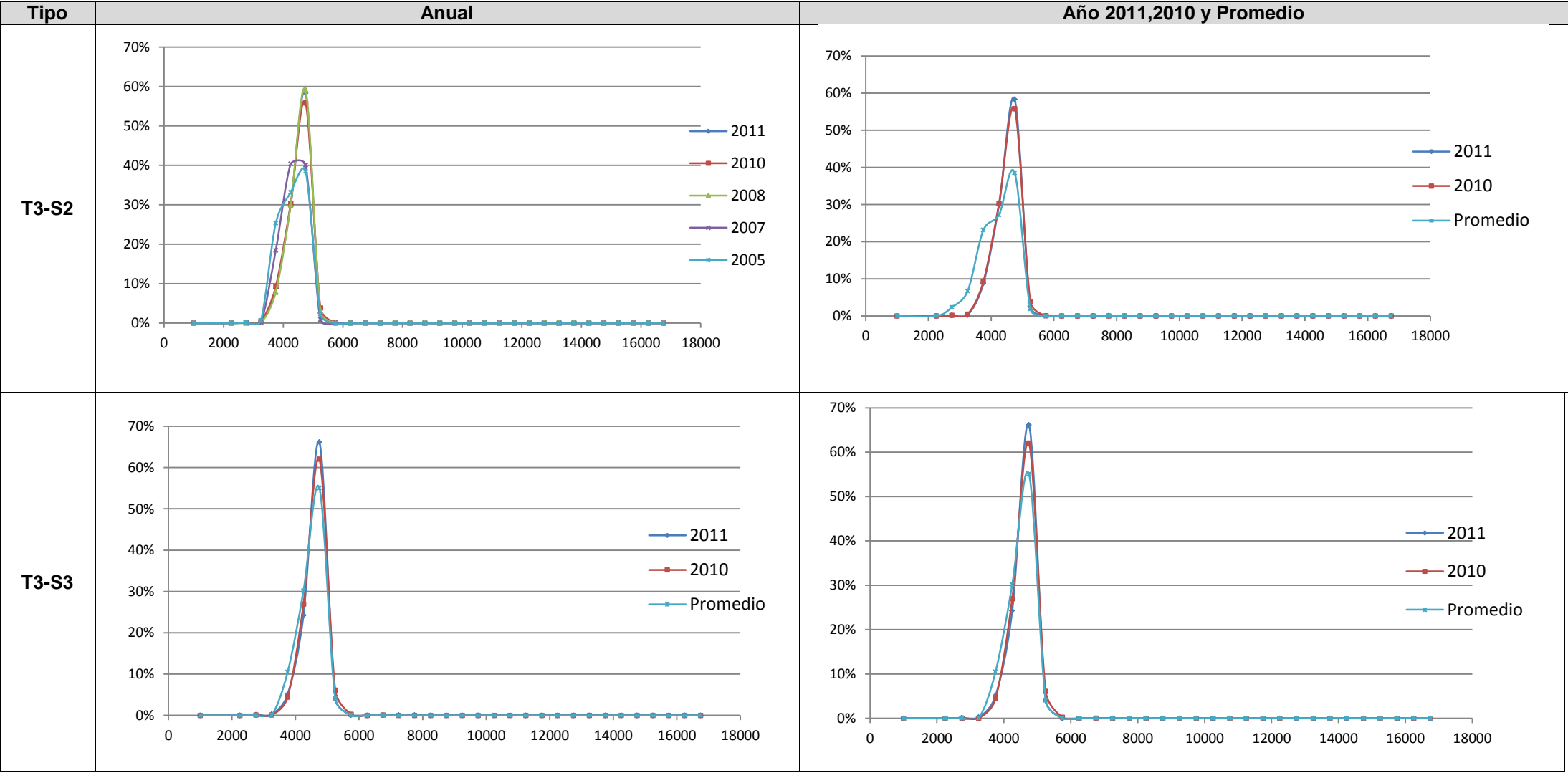


Tabla AVII- 18 : Espectros de Carga del eje Simple para la Báscula de Mateare

Eje Tándem - Mateare Completo			2011			2010			2008			2007			2005			Promedio		
			C-3	T3-S2	T3-S3	C-3	T3-S2	T3-S3	C-3	T3-S2	T3-S3	C-3	T3-S2	T3-S3	C-3	T3-S2	T3-S3	C-3	T3-S2	T3-S3
Intervalo		Promedio	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	3000	1500	0.0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3000	4000	3500	0.0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4000	5000	4500	0.3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5000	6000	5500	0.6%	2%	0%	1%	1%	0%	0%	2%	0%	0%	3%	0%	0%	2%	0%	0%	2%	0%
6000	7000	6500	0.6%	3%	0%	1%	3%	0%	1%	4%	1%	0%	4%	0%	0%	3%	0%	1%	3%	0%
7000	8000	7500	0.8%	4%	1%	1%	4%	0%	1%	4%	1%	0%	2%	0%	0%	4%	0%	1%	4%	0%
8000	9000	8500	1.6%	4%	1%	2%	4%	1%	1%	4%	1%	0%	4%	0%	1%	4%	0%	1%	4%	1%
9000	10000	9500	2.6%	5%	2%	3%	5%	1%	2%	5%	1%	0%	5%	0%	0%	5%	5%	1%	5%	2%
10000	11000	10500	2.1%	5%	2%	3%	5%	1%	1%	5%	2%	0%	2%	0%	0%	4%	2%	1%	4%	1%
11000	12000	11500	2.3%	5%	2%	2%	5%	2%	3%	5%	1%	0%	3%	0%	0%	5%	10%	2%	4%	3%
12000	13000	12500	3.2%	5%	3%	5%	5%	3%	3%	5%	3%	2%	5%	0%	6%	5%	12%	4%	5%	4%
13000	14000	13500	9.6%	8%	7%	11%	8%	6%	12%	10%	6%	28%	10%	8%	12%	10%	7%	14%	9%	7%
14000	15000	14500	24.2%	18%	17%	21%	17%	15%	26%	18%	10%	25%	21%	18%	33%	18%	15%	26%	18%	15%
15000	16000	15500	32.2%	29%	41%	32%	28%	37%	32%	28%	16%	34%	29%	10%	40%	28%	10%	34%	28%	23%
16000	17000	16500	19.6%	11%	23%	18%	12%	31%	18%	10%	17%	11%	11%	18%	6%	10%	17%	15%	11%	21%
17000	18000	17500	0.2%	1%	1%	1%	2%	2%	1%	0%	35%	0%	0%	41%	0%	1%	12%	0%	1%	18%
18000	19000	18500	0.0%	1%	1%	0%	0%	1%	0%	0%	7%	0%	0%	5%	0%	0%	10%	0%	0%	5%
19000	20000	19500	0.0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
20000	21000	20500	0.0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
21000	22000	21500	0.0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Tabla AVII- 19 Distribución Normalizada de Carga del eje Tándem para la Báscula de Mateare

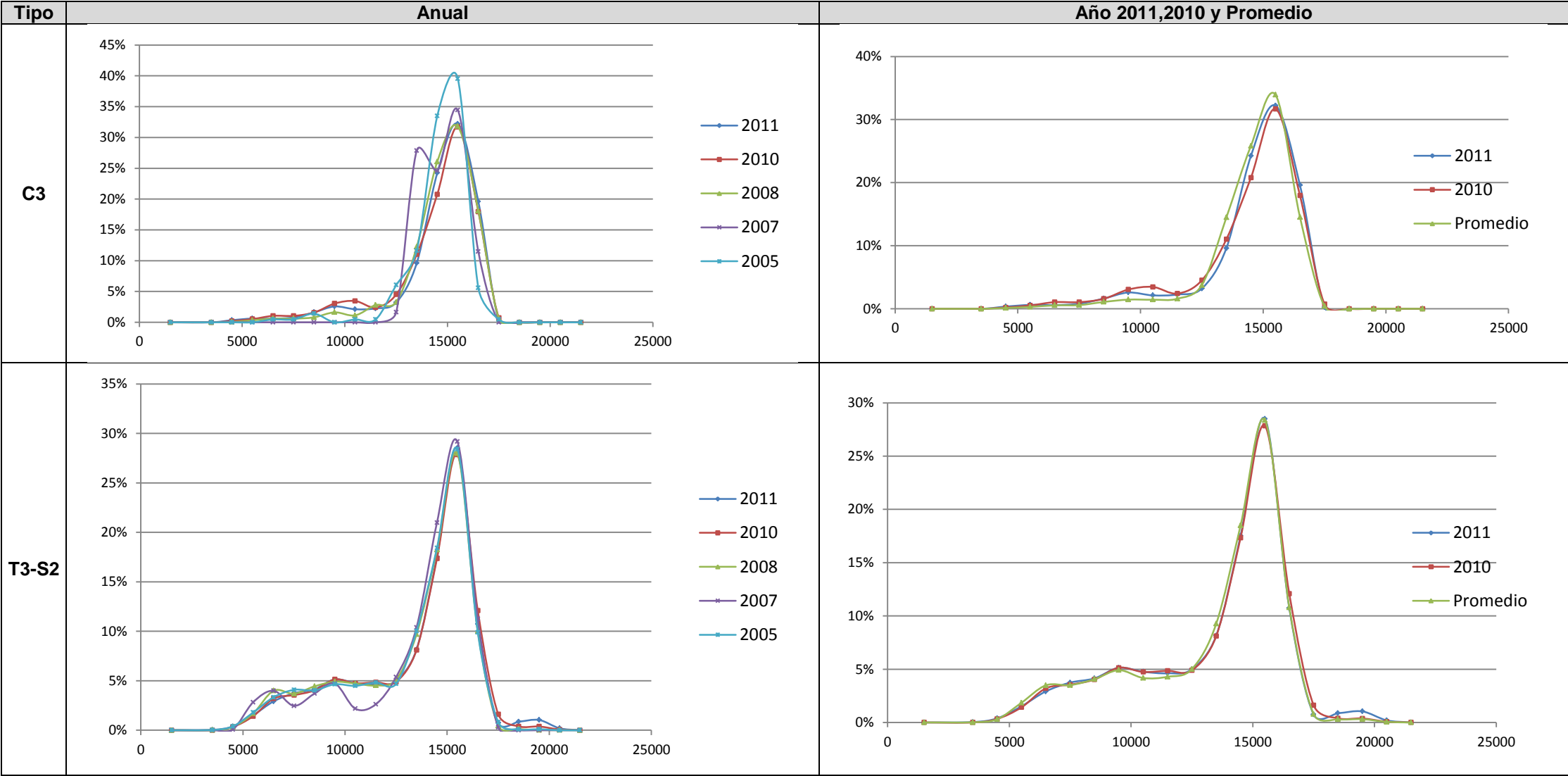


Tabla AVII- 20 : Espectros de Carga del eje Tándem para la Báscula de Mateare

Eje Tridem - Mateare			2011		2010	2008		2007	2005	Promedio	
			C-4	T3-S3	T3-S3	C-4	T3-S3	T3-S3	T3-S3	C-4	T3-S3
Intervalo		Promedio	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	5000	2500	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5000	6500	5750	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%
6500	8000	7250	0%	1%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%
8000	9500	8750	0%	1%	1%	0%	2%	0%	5%	0%	2%
9500	11000	10250	0%	2%	1%	0%	2%	0%	2%	0%	1%
11000	12500	11750	0%	2%	1%	0%	1%	0%	0%	0%	1%
12500	14000	13250	0%	3%	3%	0%	4%	0%	0%	0%	2%
14000	15500	14750	0%	7%	6%	0%	9%	5%	2%	0%	6%
15500	17000	16250	0%	13%	10%	22%	22%	13%	24%	11%	16%
17000	18500	17750	27%	17%	19%	22%	54%	79%	61%	25%	46%
18500	20000	19250	73%	46%	48%	33%	4%	3%	2%	53%	21%
20000	21500	20750	0%	7%	10%	22%	1%	0%	2%	11%	4%
21500	23000	22250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
23000	24500	23750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
24500	26000	25250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
26000	27500	26750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
27500	29000	28250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
29000	30500	29750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Tabla AVII- 21: Distribución Normalizada de Carga del eje Tridem para la Báscula de Mateare

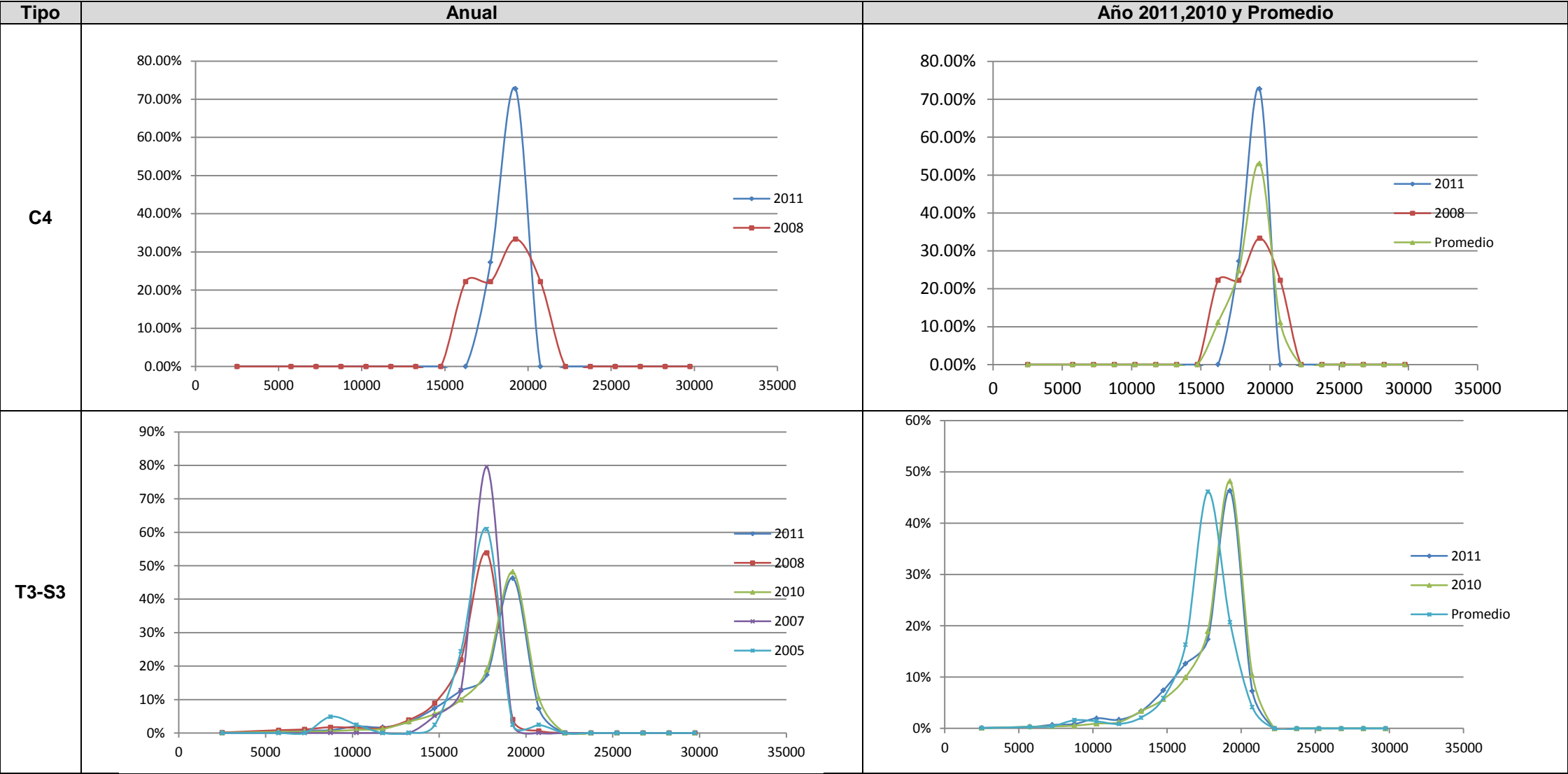
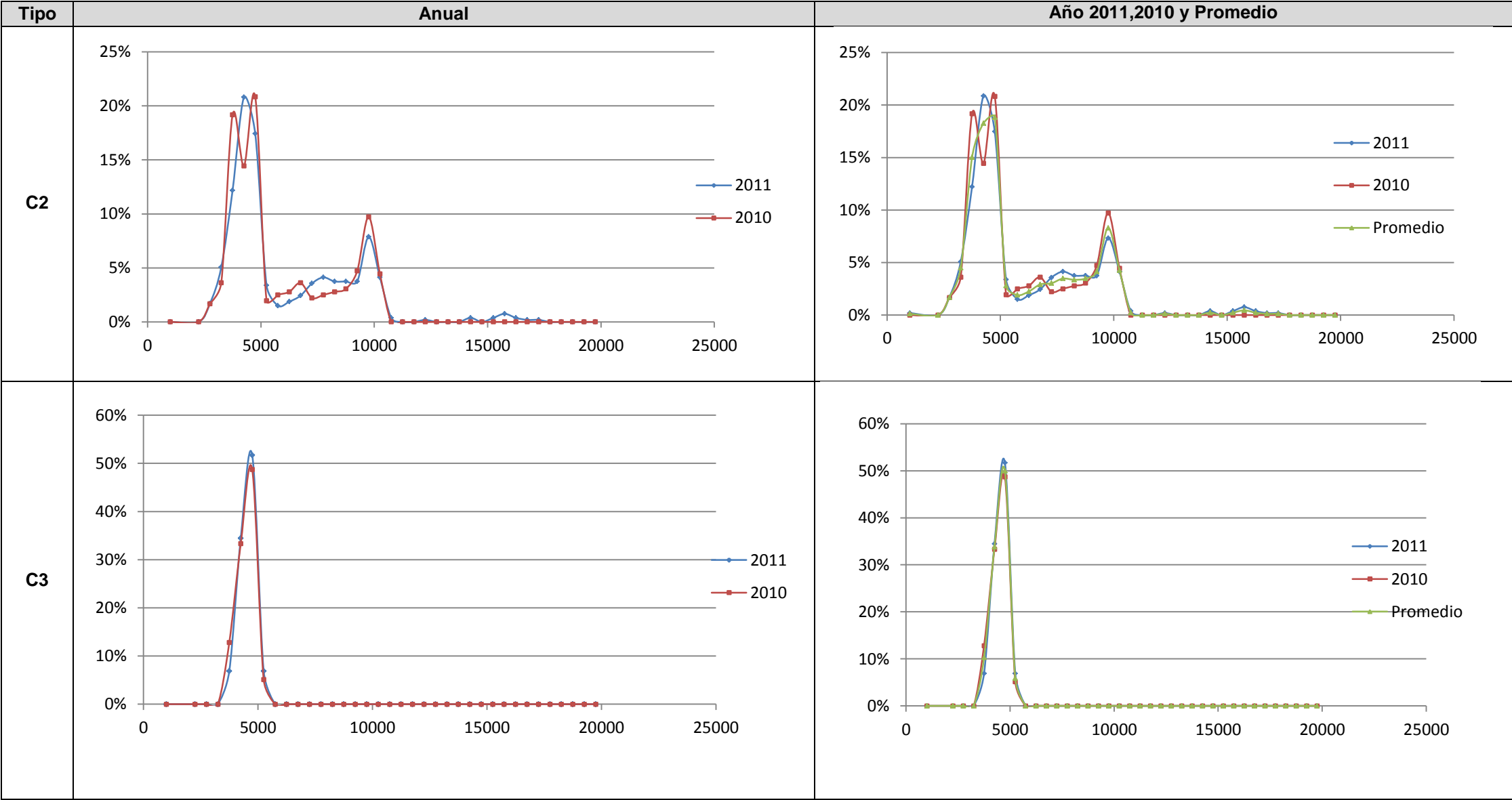


Tabla AVII- 22: Espectros de Carga del eje Tridem para la Báscula de Mateare

Tabla AVII- 23: Distribución Normalizada de Carga del eje Simple para la Báscula de Ocotál

Eje Simple Ocotál			2011			2010			Promedio		
			C2	C3	T3-S2	C2	C3	T3-S2	C2	C3	T3-S2
Intervalo		Promedio	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	2000	1000	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2000	2500	2250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2500	3000	2750	2%	0%	0%	2%	0%	0%	2%	0%	0%
3000	3500	3250	5%	0%	1%	4%	0%	0%	4%	0%	1%
3500	4000	3750	12%	7%	10%	19%	13%	14%	15%	10%	12%
4000	4500	4250	21%	34%	46%	14%	33%	39%	18%	34%	43%
4500	5000	4750	17%	52%	39%	21%	49%	42%	19%	50%	41%
5000	5500	5250	3%	7%	3%	2%	5%	4%	3%	6%	3%
5500	6000	5750	1%	0%	0%	3%	0%	0%	2%	0%	0%
6000	6500	6250	2%	0%	0%	3%	0%	0%	2%	0%	0%
6500	7000	6750	2%	0%	0%	4%	0%	0%	3%	0%	0%
7000	7500	7250	4%	0%	0%	2%	0%	0%	3%	0%	0%
7500	8000	7750	4%	0%	0%	3%	0%	0%	3%	0%	0%
8000	8500	8250	4%	0%	0%	3%	0%	0%	3%	0%	0%
8500	9000	8750	4%	0%	0%	3%	0%	0%	3%	0%	0%
9000	9500	9250	4%	0%	0%	5%	0%	0%	4%	0%	0%
9500	10000	9750	8%	0%	0%	10%	0%	0%	9%	0%	0%
10000	10500	10250	4%	0%	0%	4%	0%	0%	4%	0%	0%
10500	11000	10750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
11000	11500	11250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
11500	12000	11750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
12000	12500	12250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
13500	14000	13750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
14000	14500	14250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
14500	15000	14750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
15000	15500	15250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
15500	16000	15750	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
16000	16500	16250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
16500	17000	16750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
17000	17500	17250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
17500	18000	17750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%



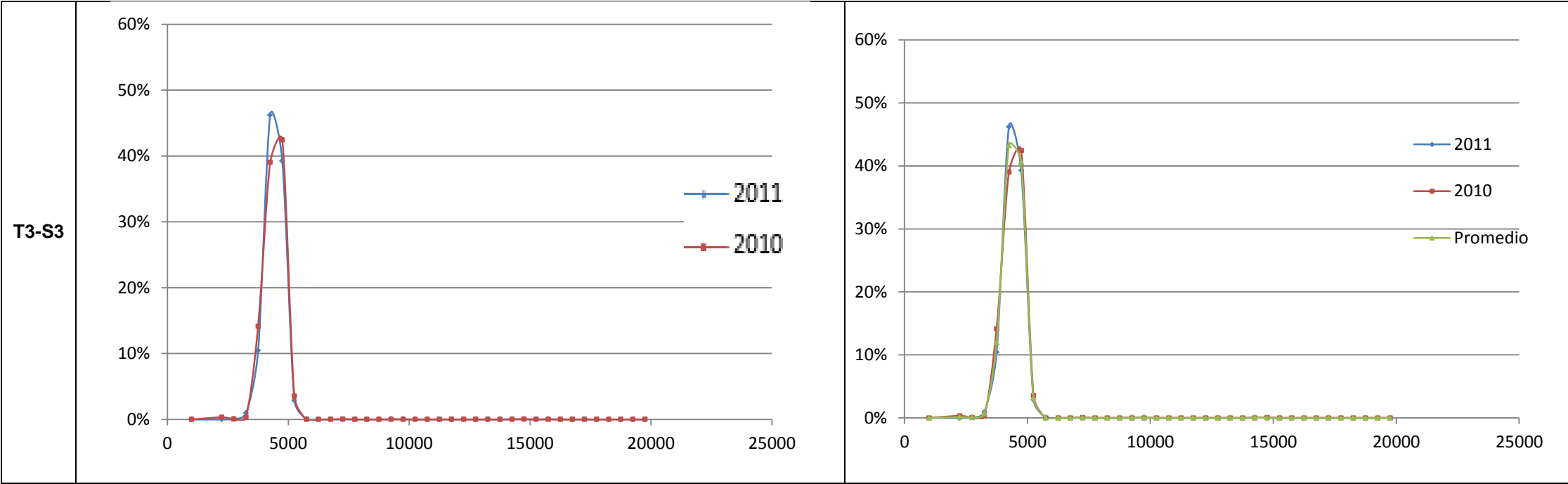


Tabla AVII- 24: Espectros de Carga del eje Simple para la Báscula de Ocotal

Eje Tándem Ocotal			2011		2010		Promedio	
			C3	T3-S2	C3	T3-S2	C3	T3-S2
Intervalo		Promedio	%	%	%	%	%	%
3000	4000	3500	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4000	5000	4500	0%	1%	3%	1%	1%	1%
5000	6000	5500	14%	3%	3%	2%	7%	3%
6000	7000	6500	14%	7%	13%	5%	13%	7%
7000	8000	7500	3%	8%	5%	7%	4%	8%
8000	9000	8500	7%	5%	3%	7%	4%	6%
9000	10000	9500	0%	4%	0%	5%	0%	4%
10000	11000	10500	0%	4%	5%	6%	3%	5%
11000	12000	11500	0%	6%	0%	8%	0%	6%
12000	13000	12500	0%	9%	5%	8%	3%	8%
13000	14000	13500	3%	12%	5%	11%	4%	12%
14000	15000	14500	10%	19%	8%	13%	9%	17%
15000	16000	15500	28%	16%	23%	19%	25%	17%
16000	17000	16500	21%	6%	28%	7%	25%	6%
17000	18000	17500	0%	1%	0%	1%	0%	1%
18000	19000	18500	0%	0%	0%	0%	0%	0%
19000	20000	19500	0%	0%	0%	0%	0%	0%
20000	21000	20500	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Tabla AVII- 25: Distribución Normalizada de Carga del eje Tándem para la Báscula de Ocotal

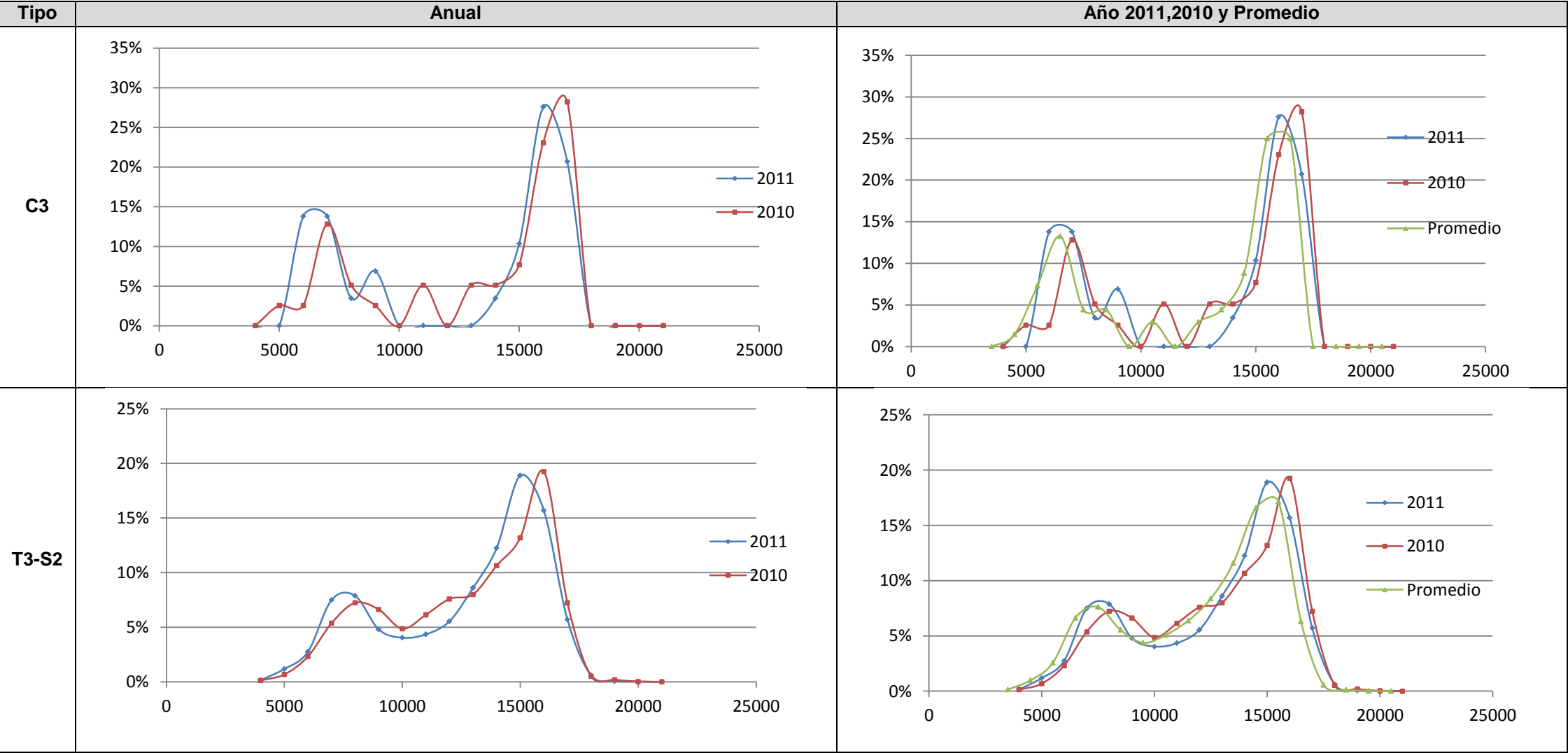
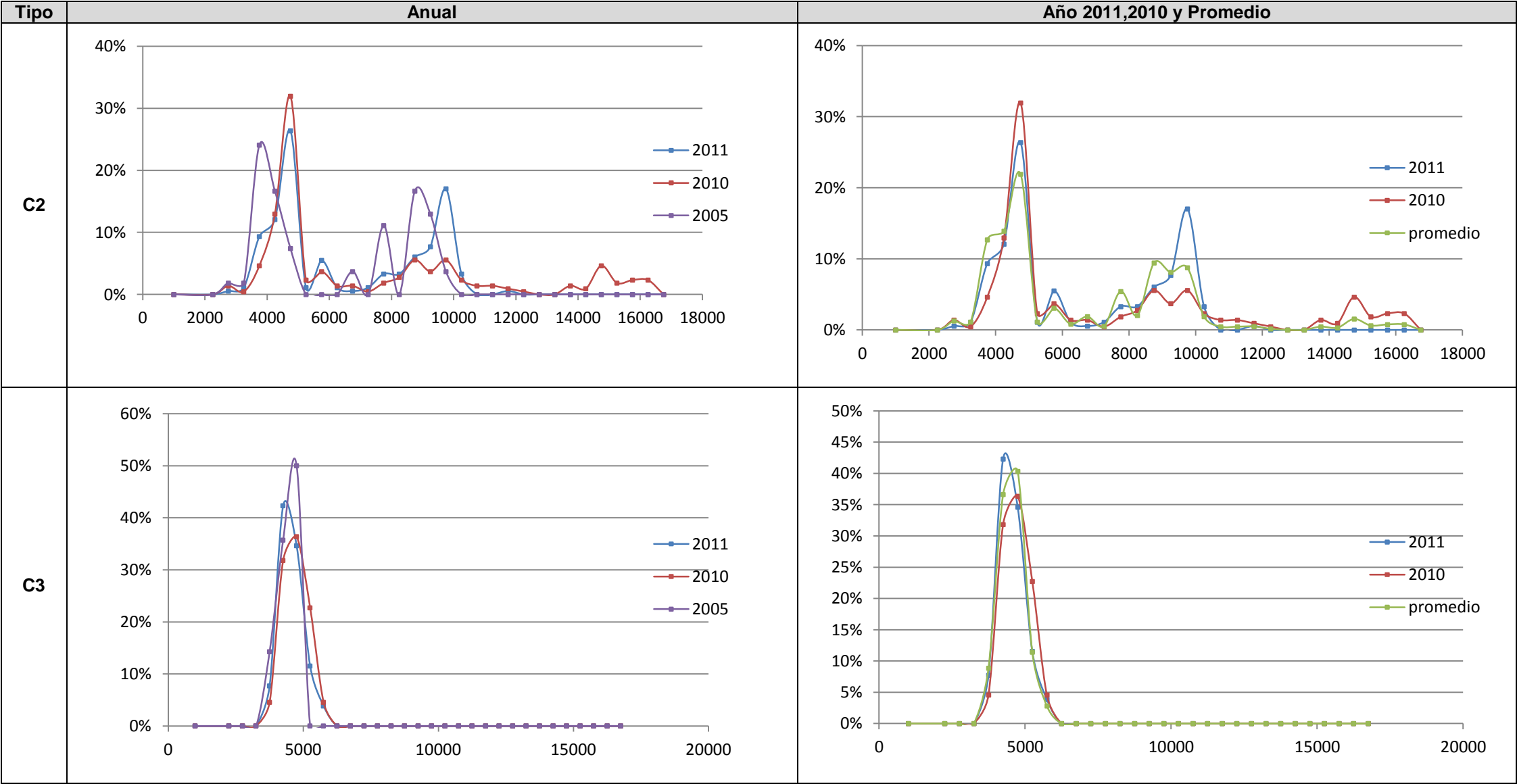


Tabla AVII- 26: Espectros de Carga del eje Tándem para la Báscula de Mateare

Eje Simple- Paso Caballo			2011				2010				2005				Promedio			
			C-2	C-3	T3-S2	T3-S3	C-2	C-3	T3-S2	T3-S3	C-2	C-3	T3-S2	T3-S3	C-2	C-3	T3-S2	T3-S3
Intervalo		Promedio	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	2000	1000	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2000	2500	2250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2500	3000	2750	1%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	2%	0%	2%	0%	1%	0%	1%	0%
3000	3500	3250	1%	0%	2%	0%	0%	0%	2%	1%	2%	0%	7%	5%	1%	0%	3%	2%
3500	4000	3750	9%	8%	17%	6%	5%	5%	17%	10%	24%	14%	40%	42%	13%	9%	25%	20%
4000	4500	4250	12%	42%	44%	28%	13%	32%	44%	34%	17%	36%	32%	26%	14%	37%	40%	29%
4500	5000	4750	26%	35%	35%	61%	32%	36%	36%	52%	7%	50%	19%	26%	22%	40%	30%	47%
5000	5500	5250	1%	12%	1%	4%	2%	23%	1%	3%	0%	0%	0%	0%	1%	11%	1%	2%
5500	6000	5750	5%	4%	0%	0%	4%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	3%	0%	0%
6000	6500	6250	1%	0%	0%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%
6500	7000	6750	1%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%
7000	7500	7250	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%
7500	8000	7750	3%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	11%	0%	0%	0%	5%	0%	0%	0%
8000	8500	8250	3%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%
8500	9000	8750	6%	0%	0%	0%	6%	0%	0%	0%	17%	0%	0%	0%	9%	0%	0%	0%
9000	9500	9250	8%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	13%	0%	0%	0%	8%	0%	0%	0%
9500	10000	9750	17%	0%	0%	0%	6%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	9%	0%	0%	0%
10000	10500	10250	3%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%
10500	11000	10750	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
11000	11500	11250	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
11500	12000	11750	1%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
12000	12500	12250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Tabla AVII- 27: : Distribución Normalizada de Carga del eje Simple para la Báscula de Paso Caballo



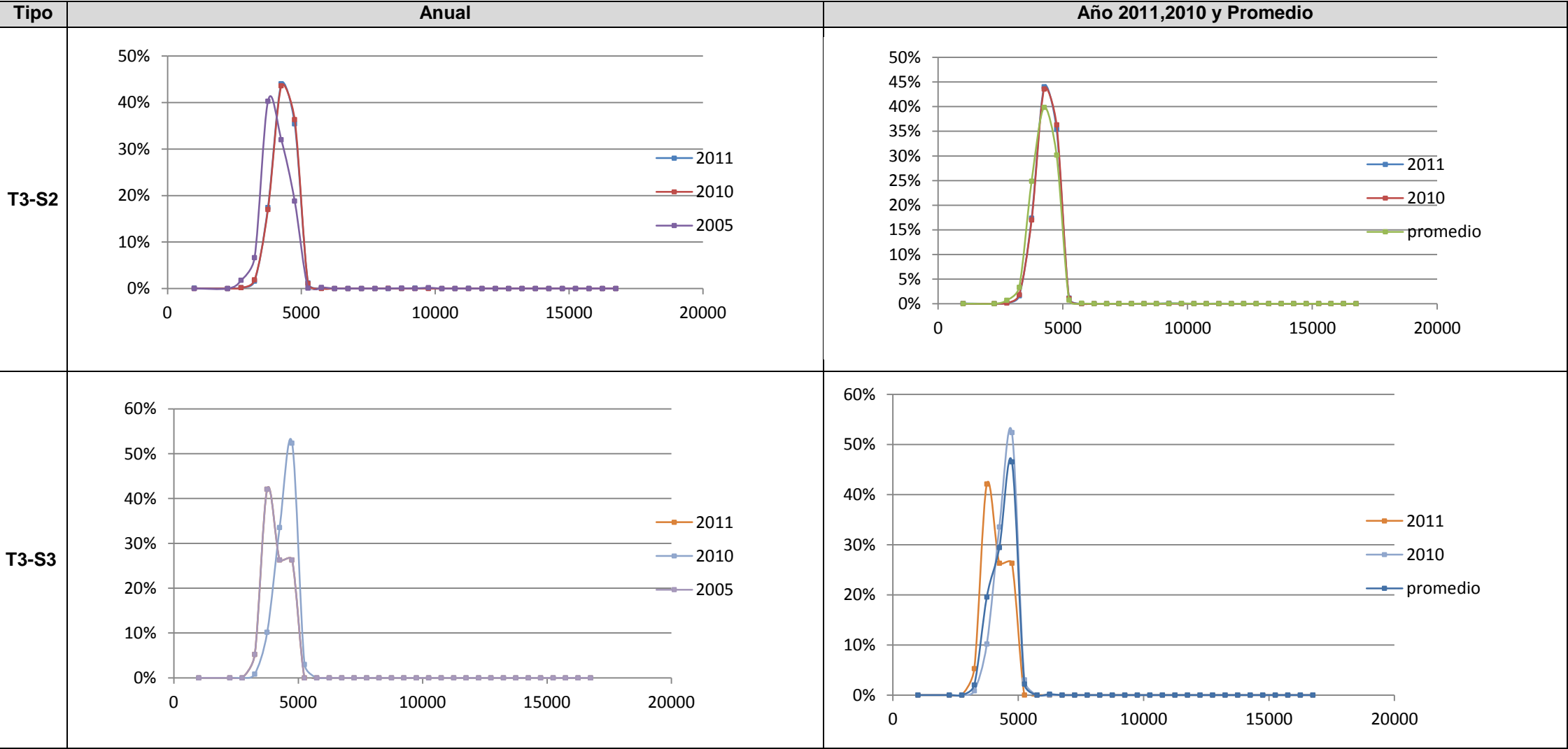


Tabla AVII- 28: Espectros de Carga del eje Simple para la Báscula de Paso Caballo

Eje Tándem - Paso Caballo			2011			2010			2005			Promedio		
			C3	T3-S2	T3-S3	C3	T3-S2	T3-S3	C3	T3-S2	T3-S3	C-3	T3-S2	T3-S3
Intervalo		Promedio	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	3000	1500	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3000	4000	3500	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4000	5000	4500	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5000	6000	5500	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	1%	0%
6000	7000	6500	0%	3%	0%	0%	2%	2%	0%	2%	0%	0%	2%	1%
7000	8000	7500	4%	5%	0%	0%	1%	1%	0%	3%	0%	1%	3%	0%
8000	9000	8500	0%	5%	1%	0%	3%	3%	7%	4%	0%	2%	4%	1%
9000	10000	9500	8%	6%	1%	0%	3%	3%	0%	4%	0%	3%	5%	1%
10000	11000	10500	0%	7%	2%	0%	5%	5%	0%	4%	0%	0%	5%	2%
11000	12000	11500	0%	7%	0%	0%	2%	2%	0%	4%	0%	0%	4%	1%
12000	13000	12500	12%	7%	1%	9%	3%	3%	0%	4%	5%	7%	5%	3%
13000	14000	13500	15%	8%	2%	18%	5%	5%	0%	7%	0%	11%	7%	2%
14000	15000	14500	15%	14%	14%	23%	10%	10%	36%	15%	5%	25%	13%	10%
15000	16000	15500	12%	23%	52%	18%	42%	42%	57%	35%	5%	29%	33%	33%
16000	17000	16500	31%	12%	26%	27%	23%	23%	0%	17%	53%	19%	17%	34%
17000	18000	17500	4%	1%	2%	5%	2%	2%	0%	1%	26%	3%	1%	10%
18000	19000	18500	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	5%	0%	0%	2%
19000	20000	19500	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
20000	21000	20500	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
21000	22000	21500	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%	0.0%	0%	0%	0%

Tabla AVII- 29: Distribución Normalizada de Carga del eje Tándem para la Báscula de Paso Caballo

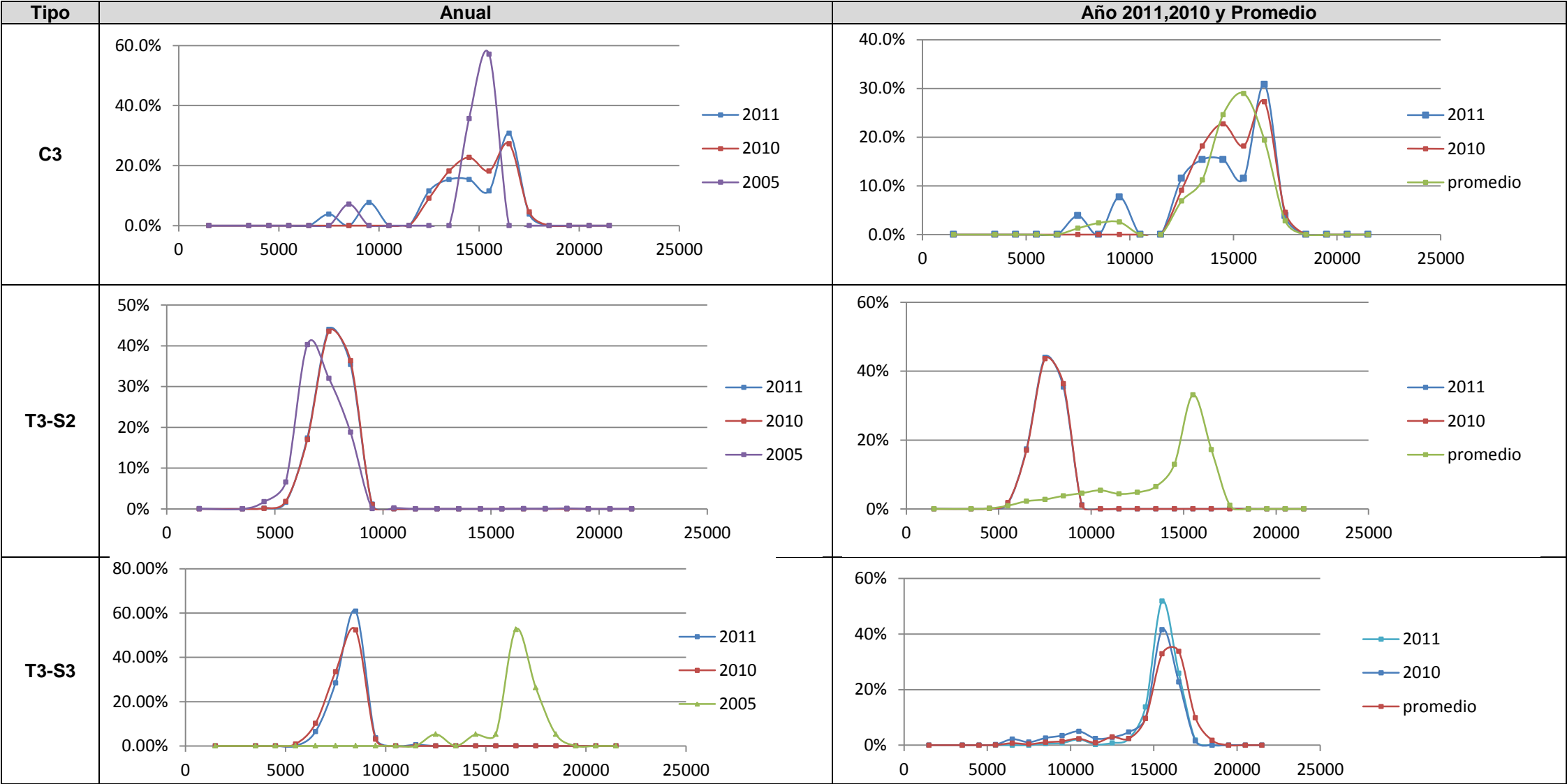
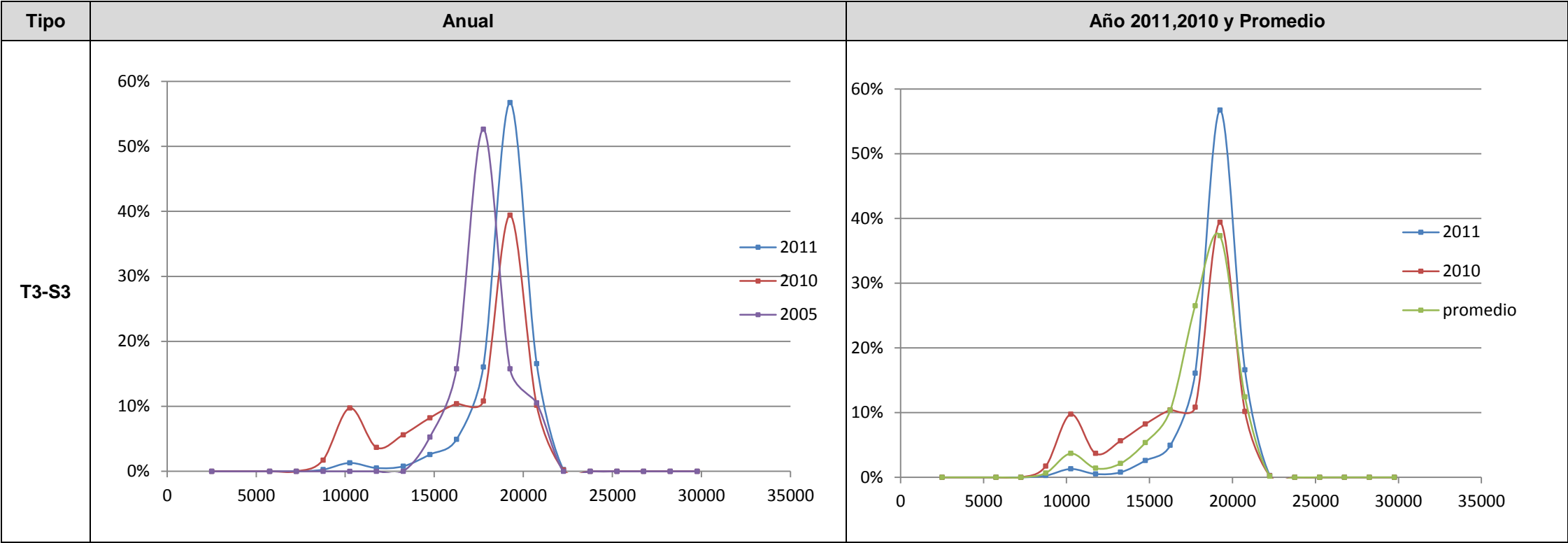


Tabla AVII- 30: Espectros de Carga del eje Tándem para la Báscula de Paso Caballo

Eje Tridem - Paso Caballo			2011	2010	2005	Promedio
			T3-S3	T3-S3	T3-S3	T3-S3
Intervalo		Promedio	%	%	%	%
0	5000	2500	0%	0%	0%	0%
5000	6500	5750	0%	0%	0%	0%
6500	8000	7250	0%	0%	0%	0%
8000	9500	8750	0%	2%	0%	1%
9500	11000	10250	1%	10%	0%	4%
11000	12500	11750	1%	4%	0%	1%
12500	14000	13250	1%	6%	0%	2%
14000	15500	14750	3%	8%	5%	5%
15500	17000	16250	5%	10%	16%	10%
17000	18500	17750	16%	11%	53%	27%
18500	20000	19250	57%	39%	16%	37%
20000	21500	20750	17%	10%	11%	12%
21500	23000	22250	0%	0%	0%	0%
23000	24500	23750	0%	0%	0%	0%
24500	26000	25250	0%	0%	0%	0%
26000	27500	26750	0%	0%	0%	0%
27500	29000	28250	0%	0%	0%	0%

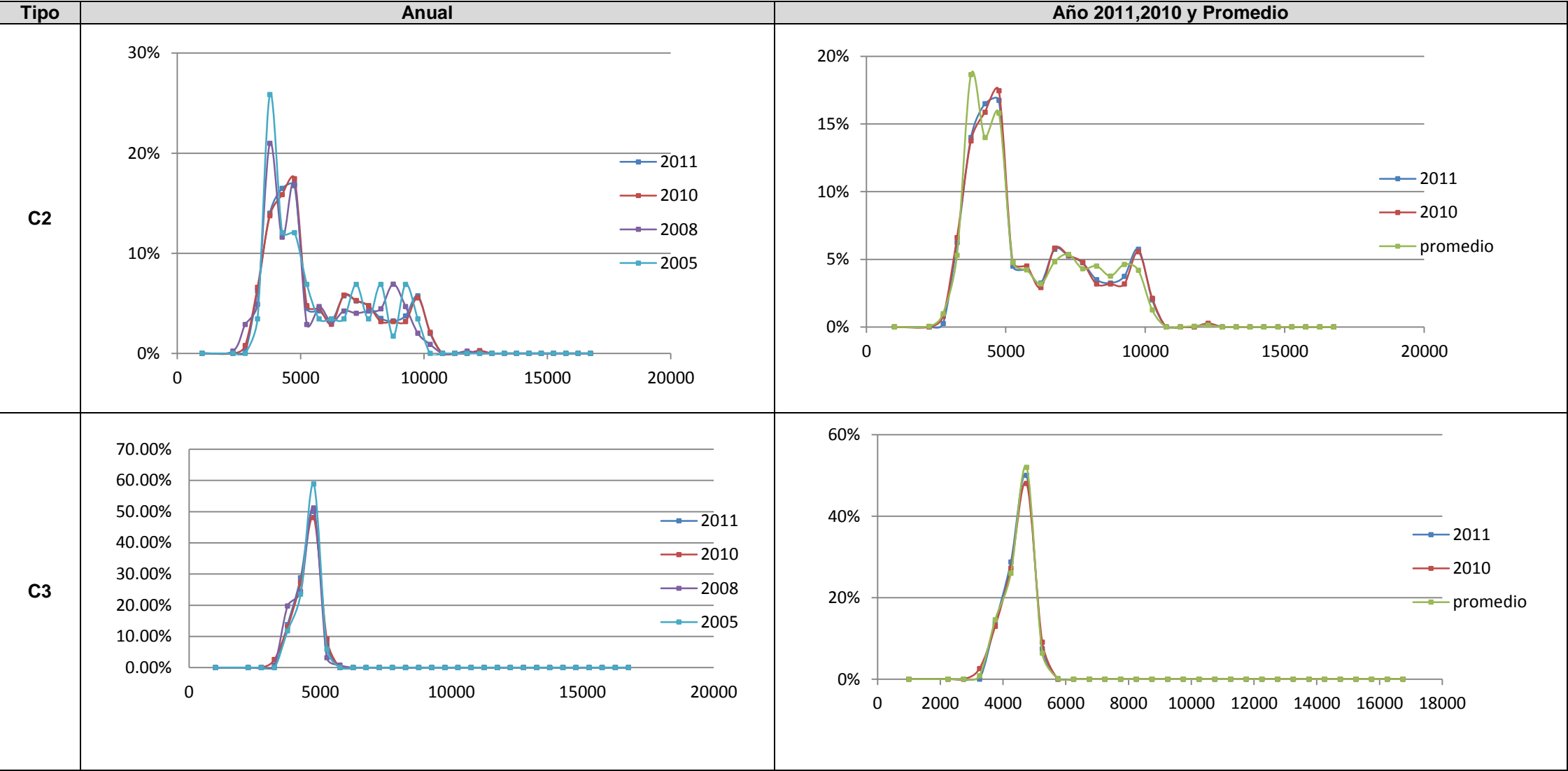
Tabla AVII- 31: Distribución Normalizada y Espectros de Carga del eje Tridem para la Báscula de Paso Caballo



Eje Simple- Peñas Blancas Completo			2011				2010				2008				2005				Promedio			
			C-2	C-3	T3-S2	T3-S3	C-2	C-3	T3-S2	T3-S3	C-2	C-3	T3-S2	T3-S3	C-2	C-3	T3-S2	T3-S3	C-2	C-3	T3-S2	T3-S3
Intervalo		Promedio	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	2000	1000	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2000	2500	2250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2500	3000	2750	0%	0%	1%	0%	1%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	5%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	1%
3000	3500	3250	6%	0%	1%	0%	7%	3%	0%	0%	5%	1%	0%	0%	3%	0%	1%	0%	5%	1%	1%	0%
3500	4000	3750	14%	14%	9%	6%	14%	13%	6%	5%	21%	20%	11%	14%	26%	12%	16%	7%	19%	15%	11%	8%
4000	4500	4250	17%	29%	33%	29%	16%	27%	36%	34%	12%	24%	39%	32%	12%	24%	30%	36%	14%	26%	35%	33%
4500	5000	4750	17%	50%	55%	62%	17%	48%	55%	57%	17%	51%	48%	50%	12%	59%	47%	43%	16%	52%	51%	53%
5000	5500	5250	5%	8%	2%	3%	5%	9%	3%	4%	3%	3%	1%	0%	7%	6%	5%	14%	5%	6%	3%	5%
5500	6000	5750	4%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	5%	1%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%
6000	6500	6250	3%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%
6500	7000	6750	6%	0%	0%	0%	6%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	5%	0%	0%	0%
7000	7500	7250	5%	0%	0%	0%	5%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	7%	0%	0%	0%	5%	0%	0%	0%
7500	8000	7750	5%	0%	0%	0%	5%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%
8000	8500	8250	4%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	7%	0%	0%	0%	5%	0%	0%	0%
8500	9000	8750	3%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	7%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%
9000	9500	9250	4%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	5%	0%	0%	0%	7%	0%	0%	0%	5%	0%	0%	0%
9500	10000	9750	6%	0%	0%	0%	6%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%
10000	10500	10250	2%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%
10500	11000	10750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
11000	11500	11250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
11500	12000	11750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
12000	12500	12250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
12500	13000	12750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Eje Simple- Peñas Blancas Completo			2011				2010				2008				2005				Promedio			
			C-2	C-3	T3-S2	T3-S3	C-2	C-3	T3-S2	T3-S3	C-2	C-3	T3-S2	T3-S3	C-2	C-3	T3-S2	T3-S3	C-2	C-3	T3-S2	T3-S3
Intervalo		Promedio	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
13000	13500	13250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
13500	14000	13750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
14000	14500	14250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
14500	15000	14750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
15000	15500	15250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
15500	16000	15750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
16000	16500	16250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
16500	17000	16750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Tabla AVII- 32: Distribución Normalizada de Carga del eje Simple para la Báscula de Peñas Blancas



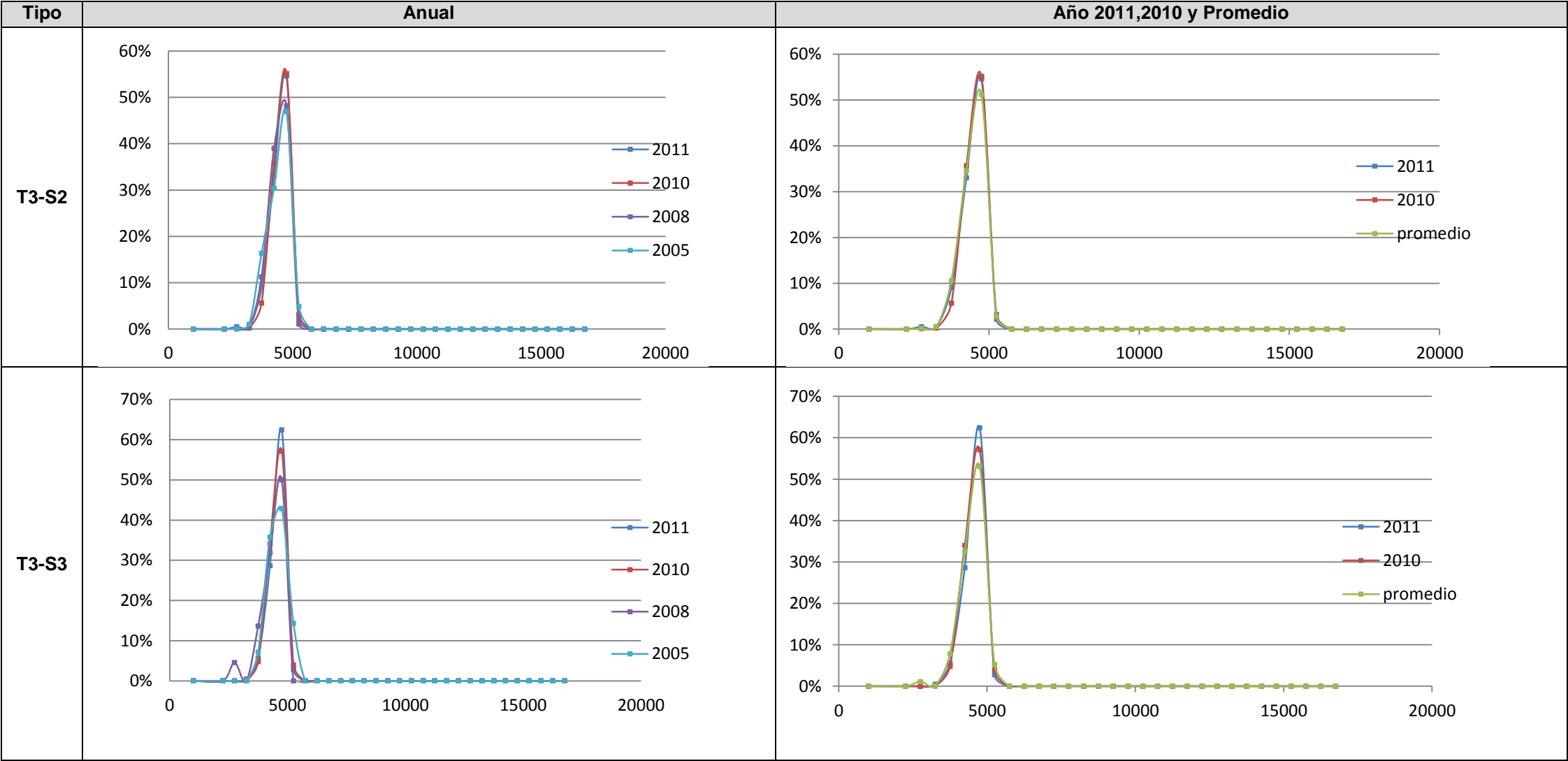


Tabla AVII- 33: Espectros de Carga del eje Simple para la Báscula de Peñas Blancas

Eje Tándem - Peñas Blancas			2011			2010			2008			2005			Promedio		
			C-3	T3-S2	T3-S3	C-3	T3-S2	T3-S3	C-3	T3-S2	T3-S3	C-3	T3-S2	T3-S3	C-3	T3-S2	T3-S3
Intervalo		Promedio	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	3000	1500	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3000	4000	3500	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4000	5000	4500	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5000	6000	5500	3%	0%	0%	3%	1%	0%	2%	2%	0%	0%	1%	0%	2%	1%	0%
6000	7000	6500	1%	1%	0%	1%	2%	0%	6%	4%	0%	0%	3%	0%	2%	2%	0%
7000	8000	7500	4%	1%	0%	4%	4%	0%	10%	5%	0%	0%	3%	0%	4%	3%	0%
8000	9000	8500	9%	2%	0%	9%	3%	0%	6%	6%	0%	6%	4%	0%	7%	4%	0%
9000	10000	9500	8%	4%	0%	8%	4%	0%	7%	6%	0%	0%	5%	0%	6%	5%	0%
10000	11000	10500	13%	7%	0%	8%	5%	1%	9%	7%	0%	12%	5%	0%	10%	6%	0%
11000	12000	11500	6%	5%	2%	6%	5%	2%	9%	7%	0%	12%	6%	0%	8%	6%	1%
12000	13000	12500	23%	11%	3%	21%	7%	3%	12%	11%	0%	12%	6%	29%	17%	9%	9%
13000	14000	13500	9%	10%	1%	10%	8%	3%	9%	14%	0%	0%	10%	7%	7%	11%	3%
14000	15000	14500	14%	26%	13%	14%	17%	11%	9%	17%	18%	12%	18%	14%	12%	19%	14%
15000	16000	15500	6%	26%	62%	8%	30%	46%	13%	17%	5%	47%	27%	7%	18%	25%	30%
16000	17000	16500	6%	6%	19%	6%	13%	32%	7%	4%	9%	0%	10%	14%	5%	8%	19%
17000	18000	17500	0%	0%	0%	1%	0%	1%	0%	0%	41%	0%	1%	29%	0%	0%	18%
18000	19000	18500	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	9%	0%	0%	0%	0%	0%	3%
19000	20000	19500	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	9%	0%	0%	0%	0%	0%	2%
20000	21000	20500	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	1%
21000	22000	21500	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
22000	23000	22500	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
23000	24000	23500	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	1%

Tabla AVII- 34: Distribución Normalizada de Carga del eje Tándem para la Báscula de Peñas Blancas

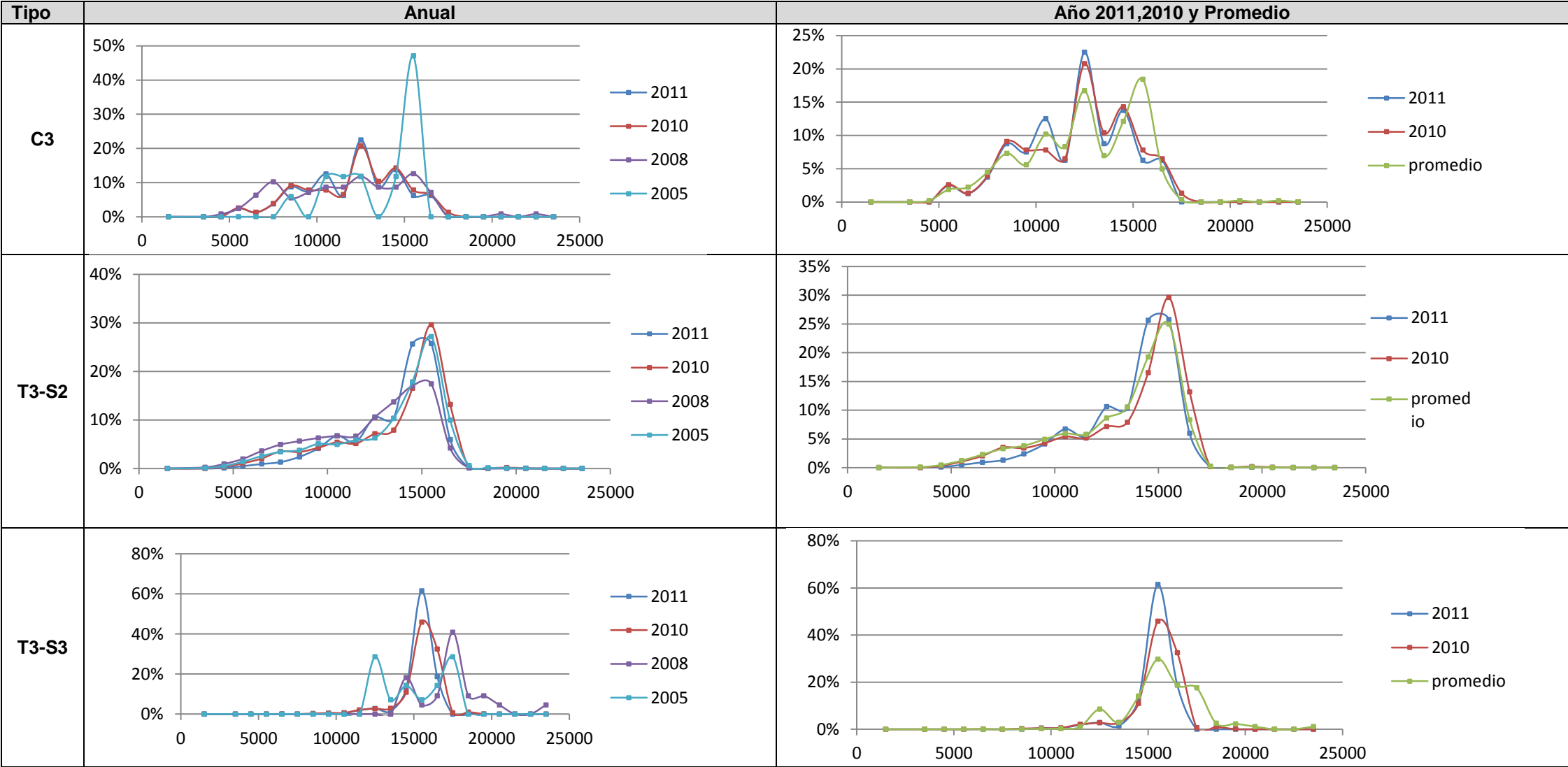


Tabla AVII- 35: Espectros de Carga del eje Tándem para la Báscula de Peñas Blancas

Eje Tridem -Peñas Blancas			2011	2010	2008	2005	Promedio
			T3-S3	T3-S3	T3-S3	T3-S3	T3-S3
Intervalo		PROMEDIO	%	%	%	%	%
0	5000	2500	0%	0%	0.00%	0%	0%
5000	6500	5750	0%	0%	0.00%	0%	0%
6500	8000	7250	0%	0%	0.00%	0%	0%
8000	9500	8750	0%	0%	0.00%	0%	0%
9500	11000	10250	1%	1%	0.00%	0%	0%
11000	12500	11750	2%	1%	0.00%	7%	3%
12500	14000	13250	2%	3%	0.00%	0%	1%
14000	15500	14750	3%	4%	0.00%	0%	2%
15500	17000	16250	8%	9%	18.18%	7%	11%
17000	18500	17750	35%	18%	50.00%	36%	35%
18500	20000	19250	44%	54%	9.09%	36%	36%
20000	21500	20750	4%	9%	9.09%	14%	9%
21500	23000	22250	0%	1%	0.00%	0%	0%
23000	24500	23750	0%	0%	9.09%	0%	2%
24500	26000	25250	0%	0%	4.55%	0%	1%
26000	27500	26750	0%	0%	0%	0%	0%

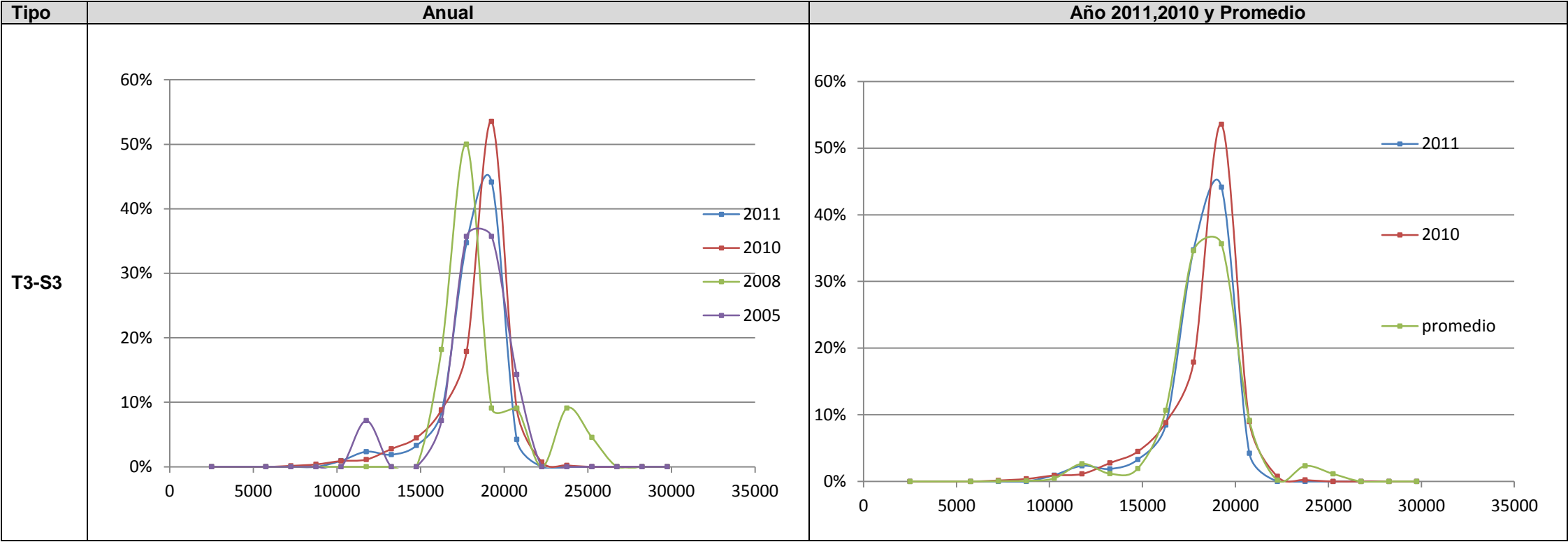
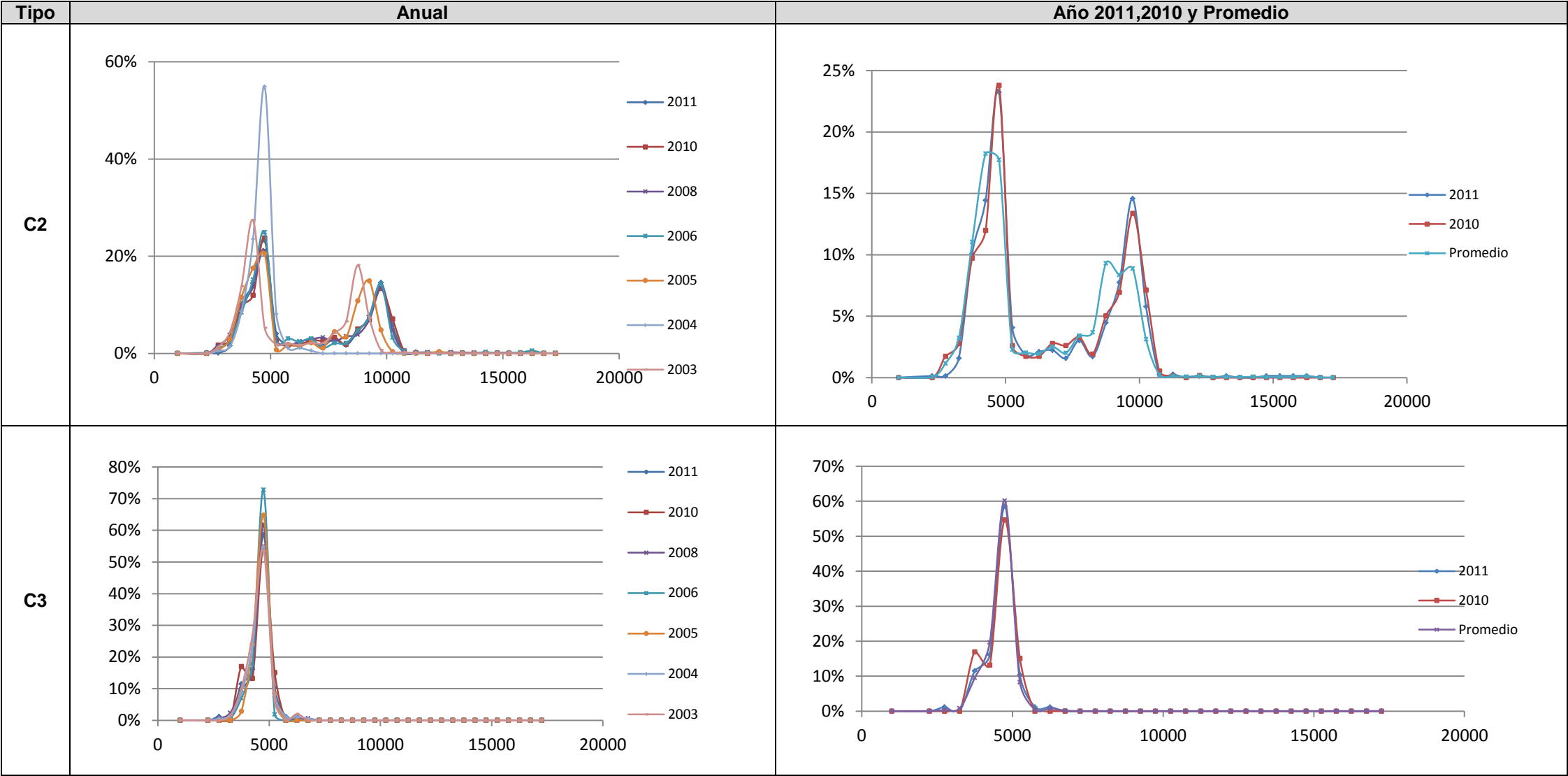


Tabla AVII- 36: Distribución Normalizada y Espectros de Carga del eje Tridem para la Báscula de Peñas Blancas

Tabla AVII- 37: Distribución Normalizada de Carga del eje Simple para la Báscula de Sébaco

Eje Simple- Sébaco			2011				2010				2008				2007	2006				2005			
			C-2	C-3	T3-S2	T3-S3	C-2	C-3	T3-S2	T3-S3	C-2	C-3	T3-S2	T3-S3	T3-S2	C-2	C-3	T3-S2	T3-S3	C-2	C-3	T3-S2	T3-S3
Intervalo		Promedio	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	2000	1000	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2000	2500	2250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2500	3000	2750	0%	1%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	2%	1%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%
3000	3500	3250	2%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	1%	4%	2%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%
3500	4000	3750	10%	11%	8%	1%	10%	17%	5%	5%	10%	10%	9%	3%	0%	8%	7%	9%	4%	12%	3%	14%	0%
4000	4500	4250	14%	16%	34%	24%	12%	13%	30%	27%	14%	16%	31%	27%	44%	15%	18%	29%	17%	18%	24%	31%	11%
4500	5000	4750	23%	59%	56%	66%	24%	55%	61%	65%	21%	62%	58%	62%	50%	25%	73%	59%	72%	21%	65%	50%	89%
5000	5500	5250	4%	10%	3%	10%	3%	15%	4%	3%	3%	8%	2%	8%	6%	2%	2%	3%	6%	1%	8%	5%	0%
5500	6000	5750	2%	1%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	2%	1%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%
6000	6500	6250	2%	1%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	2%	1%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%
6500	7000	6750	2%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	3%	1%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	2%	2%	0%	0%	0%
7000	7500	7250	2%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%
7500	8000	7750	3%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%
8000	8500	8250	2%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%
8500	9000	8750	4%	0%	0%	0%	5%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	0%	5%	0%	0%	0%	11%	0%	0%	0%
9000	9500	9250	8%	0%	0%	0%	7%	0%	0%	0%	7%	0%	0%	0%	0%	7%	0%	0%	0%	15%	0%	0%	0%
9500	10000	9750	15%	0%	0%	0%	13%	0%	0%	0%	14%	0%	0%	0%	0%	14%	0%	0%	0%	5%	0%	0%	0%
10000	10500	10250	6%	0%	0%	0%	7%	0%	0%	0%	5%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
10500	11000	10750	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
11000	11500	11250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
11500	12000	11750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
12000	12500	12250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
12500	13000	12750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
13000	13500	13250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
13500	14000	13750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
14000	14500	14250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
14500	15000	14750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
15000	15500	15250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Eje Simple- Sébaco			2004				2003				Promedio			
			C-2	C-3	T3-S2	T3-S3	C-2	C-3	T3-S2	T3-S3	C-2	C-3	T3-S2	T3-S3
Intervalo		Promedio	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	2000	1000	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2000	2500	2250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2500	3000	2750	1%	1%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%
3000	3500	3250	4%	1%	1%	0%	4%	2%	1%	0%	3%	1%	0%	0%
3500	4000	3750	14%	9%	17%	24%	14%	10%	19%	6%	11%	10%	10%	6%
4000	4500	4250	27%	24%	39%	32%	27%	27%	39%	83%	18%	20%	35%	32%
4500	5000	4750	5%	55%	37%	40%	5%	54%	38%	11%	18%	60%	51%	58%
5000	5500	5250	2%	8%	5%	4%	2%	6%	4%	0%	2%	8%	4%	4%
5500	6000	5750	2%	1%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%
6000	6500	6250	2%	1%	0%	0%	2%	2%	0%	0%	2%	1%	0%	0%
6500	7000	6750	2%	1%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%
7000	7500	7250	2%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%
7500	8000	7750	4%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%
8000	8500	8250	7%	0%	0%	0%	7%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%
8500	9000	8750	18%	0%	0%	0%	18%	0%	0%	0%	9%	0%	0%	0%
9000	9500	9250	7%	0%	0%	0%	7%	0%	0%	0%	8%	0%	0%	0%
9500	10000	9750	1%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	9%	0%	0%	0%
10000	10500	10250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%
10500	11000	10750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
11000	11500	11250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
11500	12000	11750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
12000	12500	12250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
12500	13000	12750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
13000	13500	13250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
13500	14000	13750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
14000	14500	14250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
14500	15000	14750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
15000	15500	15250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%



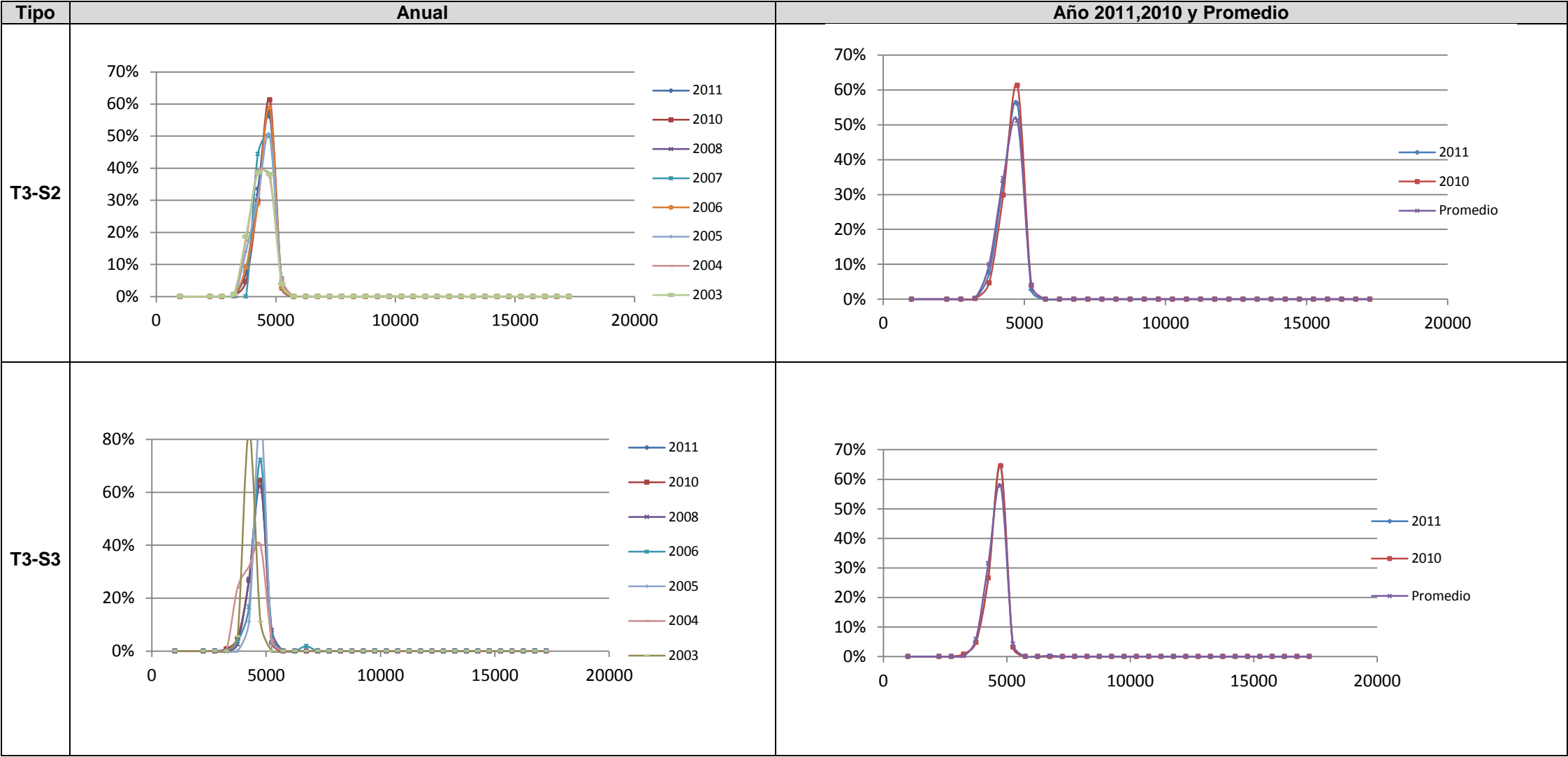


Tabla AVII- 38: Espectros de Carga del eje Simple para la Báscula de Sébaco

Eje Tándem – Sébaco			2011			2010			2008			2007	2006			2005			2004		
			C-3	T3-S2	T3-S3	C-3	T3-S2	T3-S3	C-3	T3-S2	T3-S3	T3-S2	C-3	T3-S2	T3-S3	C-3	T3-S2	T3-S3	C-3	T3-S2	T3-S3
Intervalo		Promedio	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	5000	2500	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	1%	0%
5000	6000	5500	0%	1%	0%	0%	1%	0%	1%	1%	0%	0%	2%	2%	0%	92%	3%	0%	1%	2%	0%
6000	7000	6500	1%	2%	2%	4%	2%	0%	1%	4%	1%	0%	1%	4%	0%	0%	7%	0%	3%	3%	0%
7000	8000	7500	0%	3%	1%	0%	1%	1%	3%	4%	1%	0%	2%	4%	0%	8%	6%	0%	3%	2%	0%
8000	9000	8500	1%	3%	0%	0%	2%	2%	2%	3%	1%	6%	0%	4%	0%	0%	5%	0%	0%	3%	0%
9000	10000	9500	0%	4%	1%	2%	3%	0%	3%	3%	0%	4%	1%	4%	4%	0%	6%	0%	1%	3%	0%
10000	11000	10500	5%	5%	2%	2%	4%	0%	1%	4%	3%	1%	2%	6%	0%	0%	6%	0%	2%	6%	0%
11000	12000	11500	7%	7%	2%	2%	7%	3%	2%	7%	8%	8%	1%	8%	6%	0%	8%	0%	2%	7%	4%
12000	13000	12500	10%	8%	4%	6%	6%	2%	4%	7%	9%	11%	1%	8%	9%	0%	7%	0%	2%	6%	4%
13000	14000	13500	9%	12%	10%	6%	8%	2%	8%	10%	10%	11%	6%	10%	4%	0%	9%	0%	6%	9%	4%
14000	15000	14500	16%	19%	11%	8%	14%	17%	14%	17%	8%	24%	7%	16%	9%	0%	14%	0%	13%	17%	8%
15000	16000	15500	18%	25%	39%	32%	34%	39%	30%	26%	21%	17%	41%	24%	7%	0%	21%	22%	44%	27%	44%
16000	17000	16500	30%	11%	22%	40%	16%	31%	27%	12%	21%	18%	35%	10%	13%	0%	8%	67%	19%	13%	24%
17000	18000	17500	2%	0%	4%	0%	1%	3%	1%	0%	16%	0%	0%	0%	43%	0%	0%	11%	2%	1%	4%
18000	19000	18500	0%	0%	2%	0%	0%	0%	1%	0%	3%	0%	0%	0%	6%	0%	0%	0%	0%	0%	8%
19000	20000	19500	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
20000	21000	20500	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Eje Tándem - Sébaco			2003			promedio		
			C-3	T3-S2	T3-S3	C-3	T3-S2	T3-S3
Intervalo		Promedio	%	%	%	%	%	%
0	5000	2500	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5000	6000	5500	92%	2%	0%	27%	1%	0%
6000	7000	6500	0%	3%	0%	1%	3%	0%
7000	8000	7500	6%	3%	0%	3%	3%	0%
8000	9000	8500	0%	3%	6%	1%	4%	1%
9000	10000	9500	2%	4%	0%	1%	4%	1%
10000	11000	10500	0%	6%	6%	2%	5%	2%
11000	12000	11500	0%	6%	0%	2%	7%	3%
12000	13000	12500	0%	6%	6%	3%	7%	5%
13000	14000	13500	0%	9%	6%	5%	10%	5%
14000	15000	14500	0%	17%	0%	8%	17%	8%
15000	16000	15500	0%	29%	28%	24%	25%	29%
16000	17000	16500	0%	12%	28%	22%	12%	29%
17000	18000	17500	0%	1%	17%	1%	0%	14%
18000	19000	18500	0%	0%	6%	0%	0%	3%
19000	20000	19500	0%	0%	0%	0%	0%	0%
20000	21000	20500	0%	0%	0%	0%	0%	0%
21000	22000	21500	0%	0%	0%	0%	0%	0%
22000	23000	22500	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Tabla AVII- 39: Distribución Normalizada de Carga del eje Tándem para la Báscula de Sébaco

Tipo	Anual	Año 2011,2010 y Promedio
C3		
T3-S2		
T3-S3		

Tabla AVII- 40: Espectros de Carga del eje Tándem para la Báscula de Sébaco

Eje Tridem - Sébaco			2011	2010	2008	2006	2005	2004	2003	Promedio
			T3-S3	T3-S3	T3-S3	T3-S3	T3-S3	T3-S3	T3-S3	T3-S3
Intervalo		Promedio	%	%	%	%	%	%	%	%
0	5000	2500	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5000	6500	5750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
6500	8000	7250	1%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%
8000	9500	8750	1%	2%	1%	0%	0%	0%	6%	1%
9500	11000	10250	3%	0%	3%	4%	0%	0%	0%	1%
11000	12500	11750	3%	1%	3%	0%	0%	4%	0%	1%
12500	14000	13250	5%	2%	14%	4%	11%	4%	6%	6%
14000	15500	14750	9%	5%	12%	9%	11%	8%	0%	8%
15500	17000	16250	27%	11%	19%	17%	44%	0%	6%	18%
17000	18500	17750	11%	19%	32%	54%	22%	8%	17%	23%
18500	20000	19250	38%	54%	14%	13%	11%	52%	61%	35%
20000	21500	20750	3%	6%	2%	0%	0%	24%	6%	6%
21500	23000	22250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
23000	24500	23750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
24500	26000	25250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

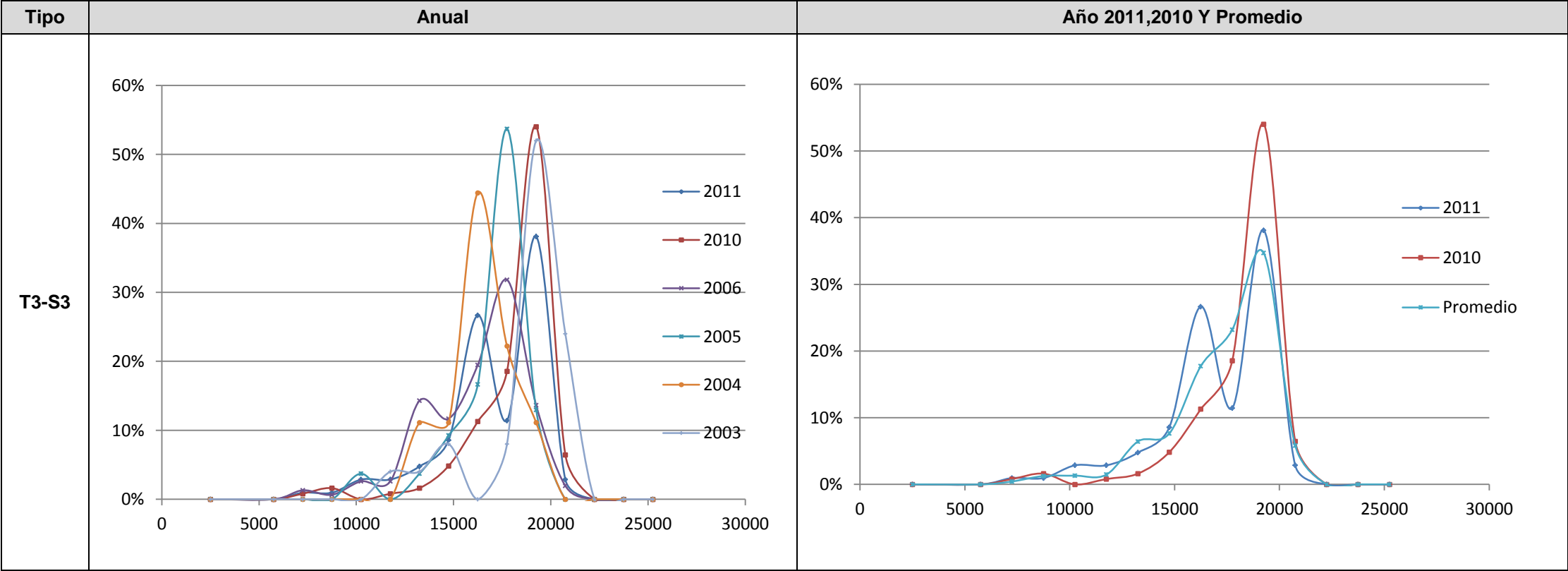


Tabla AVII- 41: Distribución Normalizada y Espectros de Carga del eje Simple para la Báscula de Sébaco

ANEXO VII

Tabla AVII- 1:Distribución Normalizada de Carga del eje Simple para la Báscula de Chilamatillo .	2
Tabla AVII- 2: Espectros de Carga del eje simple para la Báscula de Chilamatillo	4
Tabla AVII- 3: Distribución Normalizada de Carga del eje Tándem para la Báscula de Chilamatillo	5
Tabla AVII- 4 Espectros de Carga del eje Tándem para la Báscula de Chilamatillo	6
Tabla AVII- 5: Distribución Normalizada de Carga del eje Simple para la Báscula de El Espino ..	10
Tabla AVII- 6: Espectros de Carga del eje Simple para la Báscula de El Espino.....	12
Tabla AVII- 7: Distribución Normalizada de Carga del eje Tándem para la Báscula de El Espino	13
Tabla AVII- 8: Espectros de Carga del eje Tándem para la Báscula de El Espino	14
Tabla AVII- 9: Distribución Normalizada y Espectros de Carga del eje Tridem para la Báscula de El Espino.....	15
Tabla AVII- 10: Distribución Normalizada y Espectros de Carga del eje Simple para la Báscula de Guasaule.....	18
Tabla AVII- 11: Distribución Normalizada y Espectros de Carga del eje Tándem para la Báscula de Guasaule.....	20
Tabla AVII- 12: Distribución Normalizada y Espectros de Carga del eje Tridem para la Báscula de Guasaule.....	21
Tabla AVII- 13: Distribución Normalizada de Carga del eje Simple para la Báscula de Lóvago ...	23
Tabla AVII- 14: Espectros de Carga del eje Simple para la Báscula de Lóvago ¡Error! Marcador no definido.	
Tabla AVII- 15: Espectros de Carga del eje Simple para la Báscula de Lóvago ¡Error! Marcador no definido.	
Tabla AVII- 16: Espectros de Carga del eje Simple para la Báscula de Lóvago	25
Tabla AVII- 17: Distribución Normalizada de Carga del eje Tándem para la Báscula de Lóvago ..	26
Tabla AVII- 18: Distribución Normalizada y Espectros de Carga del eje Tridem para la Báscula de Lóvago	28
Tabla AVII- 19 Distribución Normalizada de Carga del eje Simple para la Báscula de Mateare ..	31
Tabla AVII- 20 : Espectros de Carga del eje Simple para la Báscula de Mateare	33
Tabla AVII- 21 Distribución Normalizada de Carga del eje Tándem para la Báscula de Mateare.	34
Tabla AVII- 22 : Espectros de Carga del eje Tándem para la Báscula de Mateare.....	35
Tabla AVII- 23: Distribución Normalizada de Carga del eje Tridem para la Báscula de Mateare .	36
Tabla AVII- 24: Espectros de Carga del eje Tridem para la Báscula de Mateare	37
Tabla AVII- 25: Distribución Normalizada de Carga del eje Simple para la Báscula de Ocotál	38
Tabla AVII- 26: Espectros de Carga del eje Simple para la Báscula de Ocotál	40
Tabla AVII- 27: Distribución Normalizada de Carga del eje Tándem para la Báscula de Ocotál...	41
Tabla AVII- 28: Espectros de Carga del eje Tándem para la Báscula de Mateare	42
Tabla AVII- 29: : Distribución Normalizada de Carga del eje Simple para la Báscula de Paso Caballo.....	43
Tabla AVII- 30: Espectros de Carga del eje Simple para la Báscula de Paso Caballo	45

ANEXO VII

Tabla AVII- 31: Distribución Normalizada de Carga del eje Tándem para la Báscula de Paso Caballo.....	46
Tabla AVII- 32: Espectros de Carga del eje Tándem para la Báscula de Paso Caballo	47
Tabla AVII- 33: Distribución Normalizada y Espectros de Carga del eje Tridem para la Báscula de Paso Caballo	48
Tabla AVII- 34: Distribución Normalizada de Carga del eje Simple para la Báscula de Peñas Blancas	51
Tabla AVII- 35: Espectros de Carga del eje Simple para la Báscula de Peñas Blancas	53
Tabla AVII- 36: Distribución Normalizada de Carga del eje Tándem para la Báscula de Peñas Blancas	54
Tabla AVII- 37: Espectros de Carga del eje Tándem para la Báscula de Peñas Blancas	55
Tabla AVII- 38: Distribución Normalizada y Espectros de Carga del eje Tridem para la Báscula de Peñas Blancas.....	57
Tabla AVII- 39: Distribución Normalizada de Carga del eje Simple para la Báscula de Sébaco	58
Tabla AVII- 40: Espectros de Carga del eje Simple para la Báscula de Sébaco	61
Tabla AVII- 41: Distribución Normalizada de Carga del eje Tándem para la Báscula de Sébaco..	63
Tabla AVII- 42: Espectros de Carga del eje Tándem para la Báscula de Sébaco	64
Tabla AVII- 43: Distribución Normalizada y Espectros de Carga del eje Simple para la Báscula de Sébaco	66

ANEXO VIII: ESPECTROS DE CARGA REGIONALES

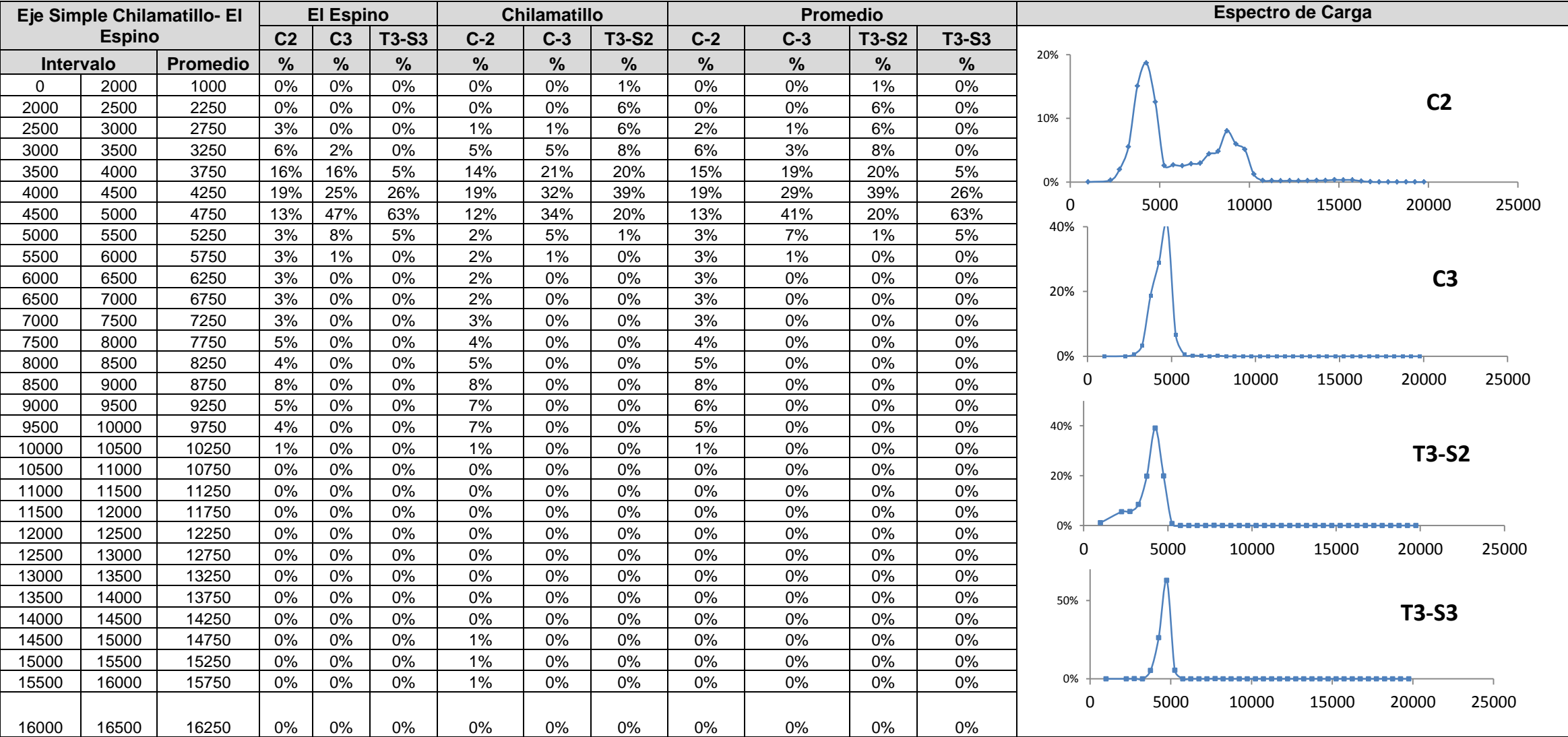


Tabla AVIII- 1: Distribución Normalizada de carga para el eje simple de la combinación Chilamatillo y El Espino.

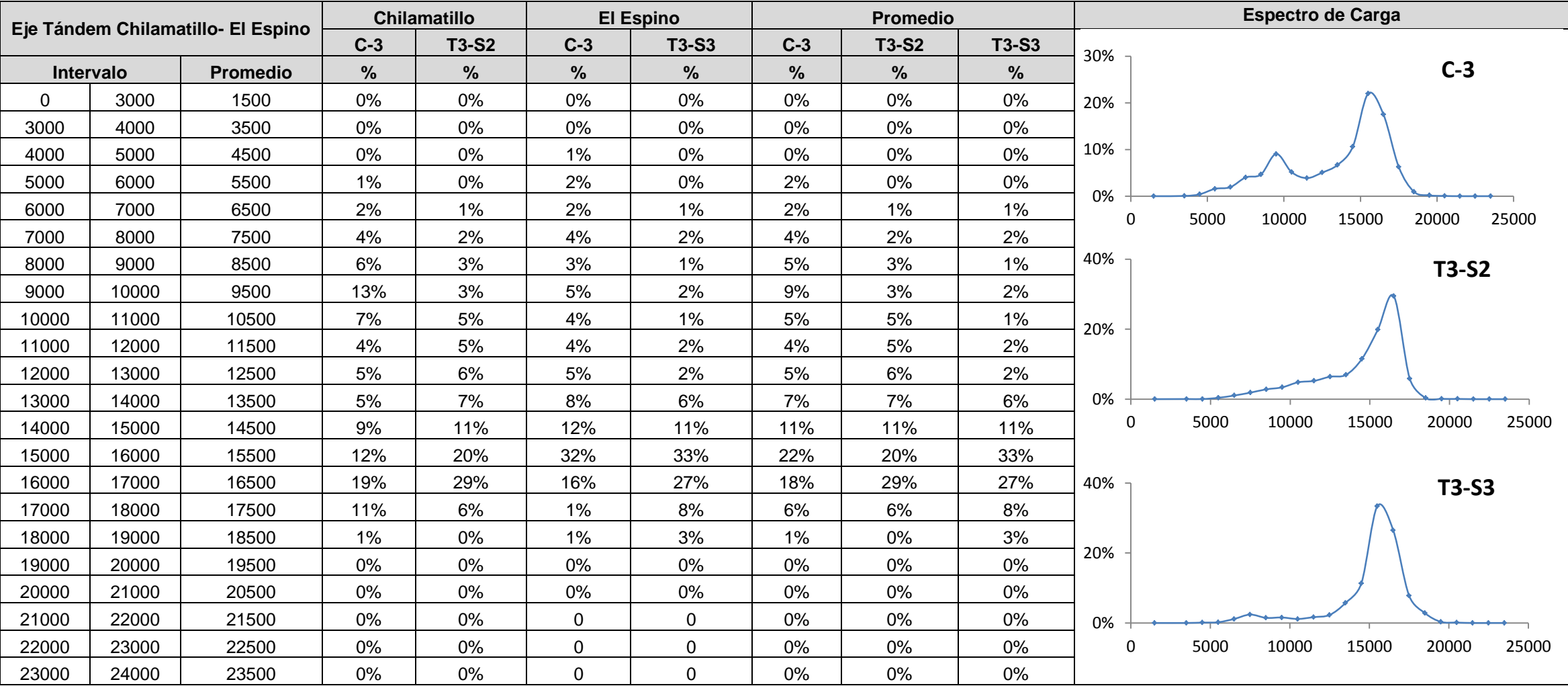


Tabla AVIII-2: Distribución Normalizada de carga para el eje Tándem de la combinación Chilamatillo y El Espino

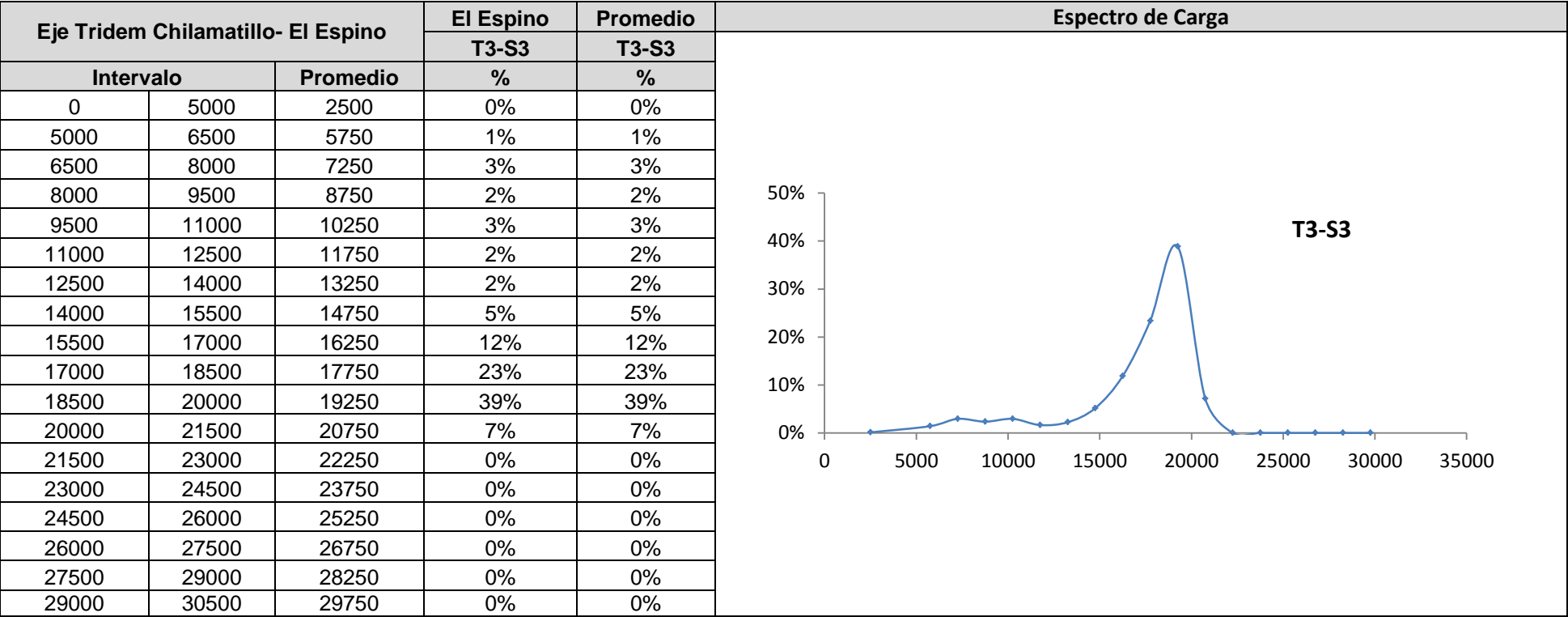


Tabla AVIII-3: Distribución Normalizada de carga para el eje Tridem de la combinación Chilamatillo y El Espino

Eje Simple Chilamatillo- El Espino-Sébaco			El Espino			Sébaco				Chilamatillo			Promedio			
			C2	C3	T3-S3	C-2	C-3	T3-S2	T3-S3	C-2	C-3	T3-S2	C-2	C-3	T3-S2	T3-S3
Intervalo		Promedio	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	2000	1000	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	1%	0%
2000	2500	2250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	6%	0%	0%	3%	0%
2500	3000	2750	3%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	1%	1%	6%	2%	0%	3%	0%
3000	3500	3250	6%	2%	0%	3%	1%	0%	0%	5%	5%	8%	5%	3%	4%	0%
3500	4000	3750	16%	16%	5%	11%	10%	10%	6%	14%	21%	20%	14%	16%	15%	6%
4000	4500	4250	19%	25%	26%	18%	20%	35%	32%	19%	33%	39%	19%	26%	37%	29%
4500	5000	4750	13%	47%	63%	18%	60%	51%	58%	12%	34%	20%	14%	47%	35%	60%
5000	5500	5250	3%	8%	5%	2%	8%	4%	4%	2%	5%	1%	2%	7%	2%	5%
5500	6000	5750	3%	1%	0%	2%	0%	0%	0%	2%	1%	0%	2%	1%	0%	0%
6000	6500	6250	3%	0%	0%	2%	1%	0%	0%	2%	0%	0%	2%	0%	0%	0%
6500	7000	6750	3%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	3%	0%	0%	0%
7000	7500	7250	3%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	3%	0%	0%	0%
7500	8000	7750	5%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	4%	0%	0%	0%
8000	8500	8250	4%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	5%	0%	0%	4%	0%	0%	0%
8500	9000	8750	8%	0%	0%	9%	0%	0%	0%	8%	0%	0%	8%	0%	0%	0%
9000	9500	9250	5%	0%	0%	8%	0%	0%	0%	7%	0%	0%	7%	0%	0%	0%
9500	10000	9750	4%	0%	0%	9%	0%	0%	0%	7%	0%	0%	6%	0%	0%	0%
10000	10500	10250	1%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	2%	0%	0%	0%
10500	11000	10750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
11000	11500	11250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
11500	12000	11750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
12000	12500	12250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
12500	13000	12750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
13000	13500	13250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

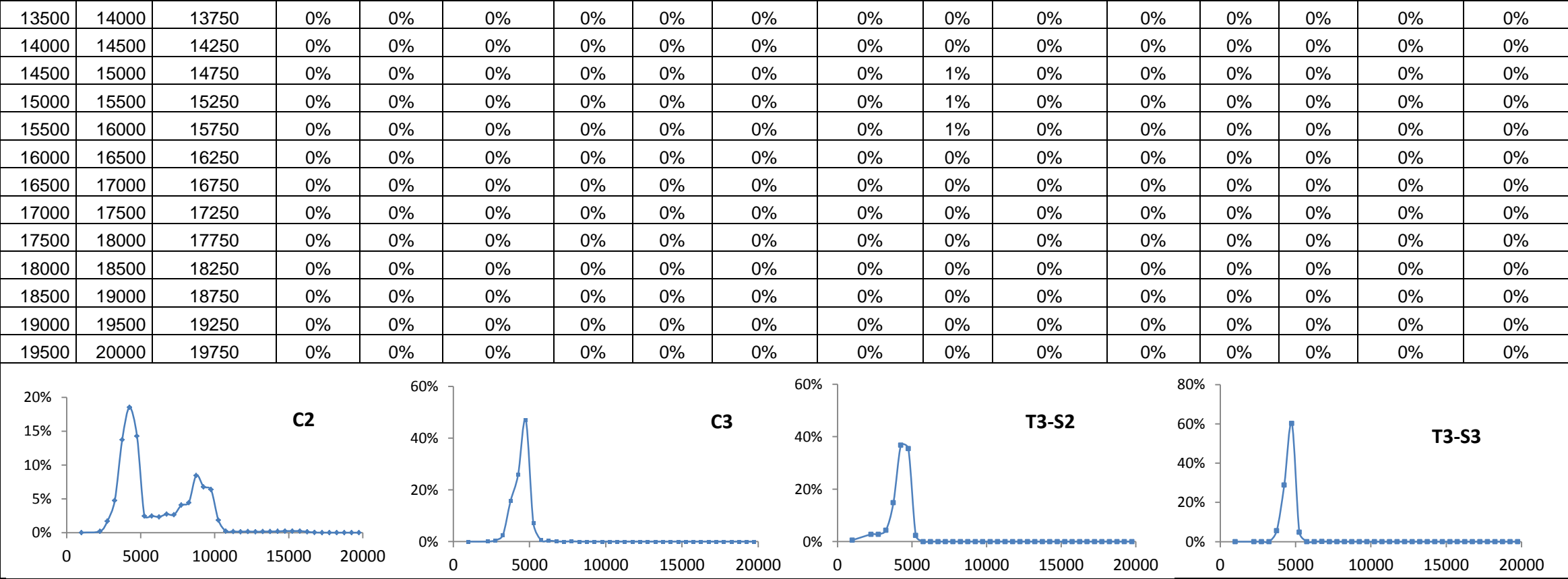


Tabla AVIII -4: Distribución Normalizada de carga para el eje simple de la combinación Chilamatillo, El Espino y Sébaco

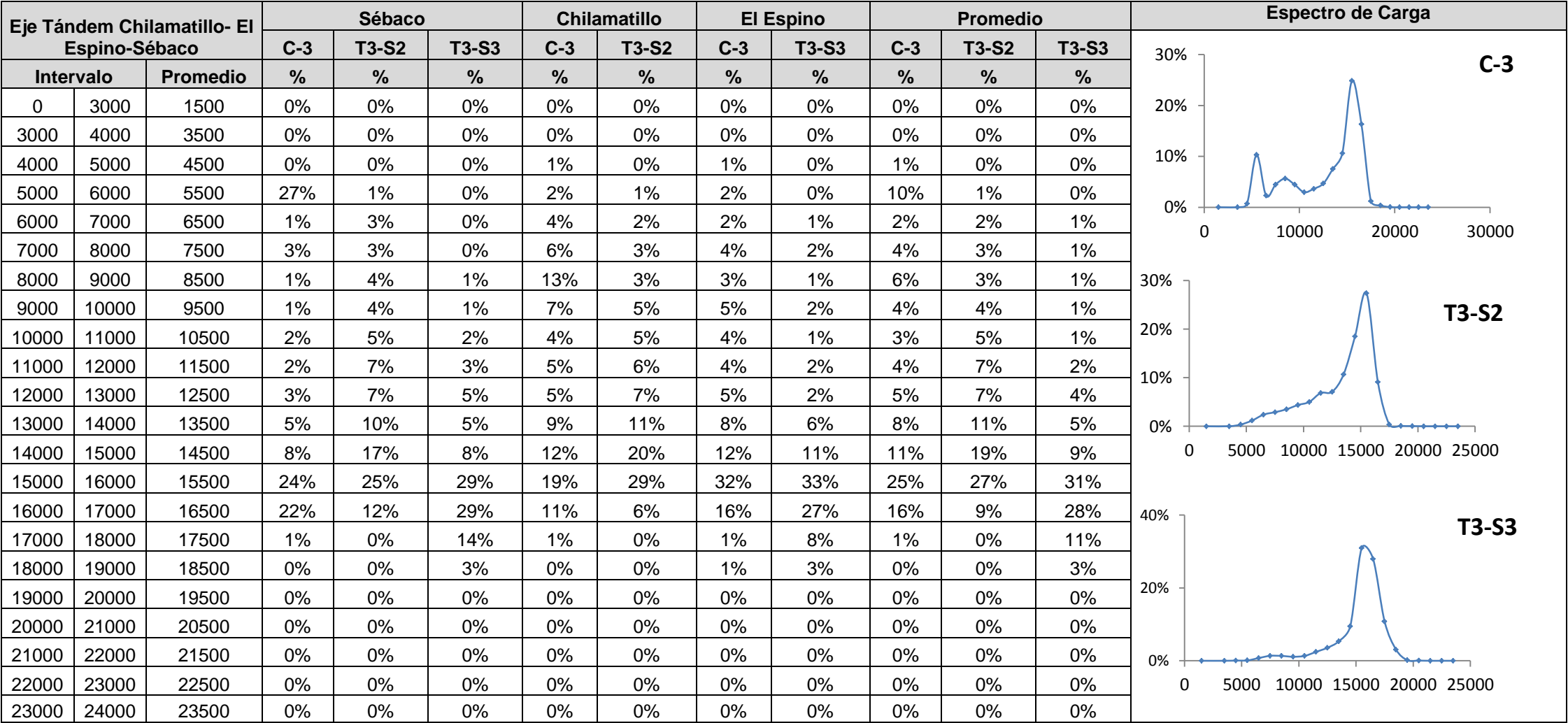


Tabla AVIII - 5: Distribución Normalizada de carga para el eje Tándem de la combinación Chilamatillo, El Espino y Sébaco

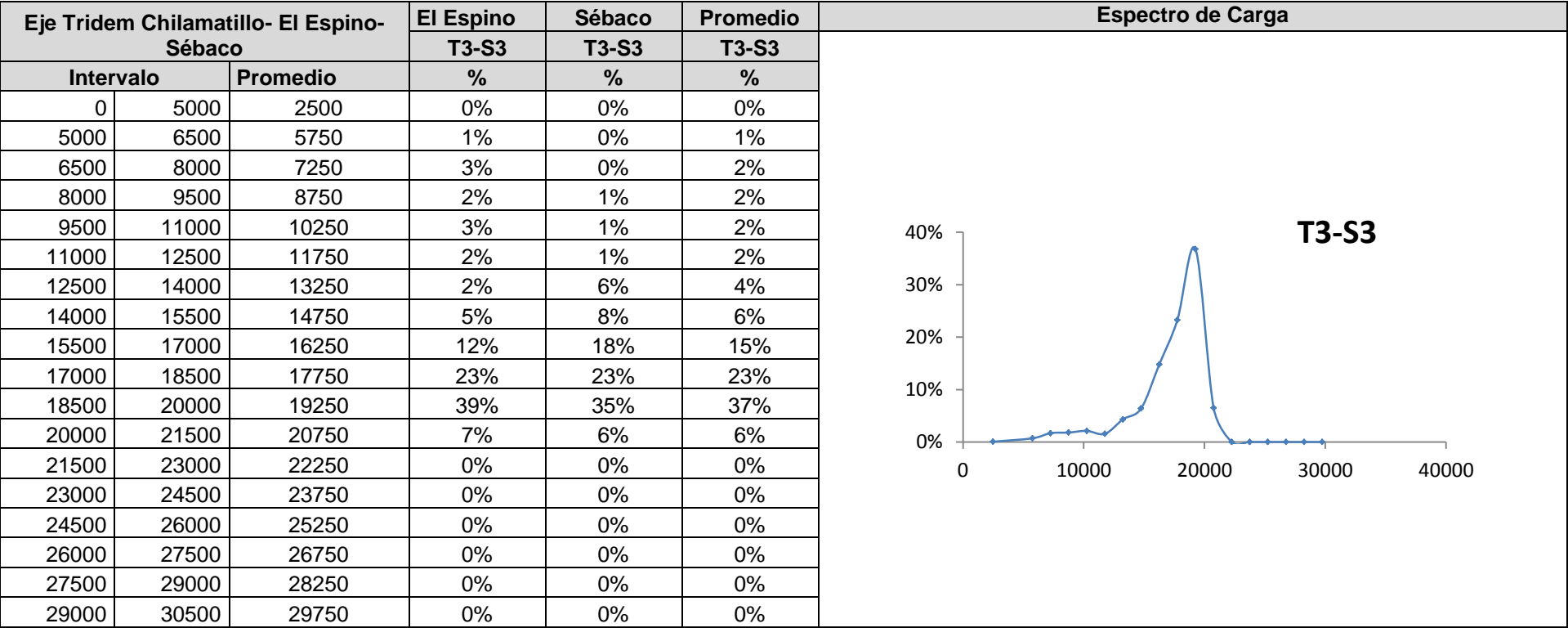


Tabla AVIII -6: Distribución Normalizada de carga para el eje Tridem de la combinación Chilamatillo, El Espino y Sébaco

Eje Simple Chilamatillo-Sébaco-Lóvago			Lóvago					Sébaco				Chilamatillo			Promedio				
			C2	C3	C4	T3-S2	T3-S3	C2	C3	T3-S2	T3-S3	C2	C3	T3-S2	C2	C3	C4	T3-S2	T3-S3
Intervalo		Promedio	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	2000	1000	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%
2000	2500	2250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	6%	0%	0%	0%	2%	2%
2500	3000	2750	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	1%	1%	6%	1%	0%	0%	2%	2%
3000	3500	3250	1%	0%	0%	0%	0%	3%	1%	0%	0%	5%	5%	8%	3%	2%	0%	3%	3%
3500	4000	3750	7%	3%	0%	15%	4%	11%	10%	10%	6%	14%	21%	20%	11%	11%	0%	15%	10%
4000	4500	4250	18%	21%	25%	34%	45%	18%	20%	35%	32%	19%	32%	39%	18%	24%	25%	36%	39%
4500	5000	4750	22%	73%	75%	49%	48%	18%	60%	51%	58%	12%	34%	20%	17%	56%	75%	40%	42%
5000	5500	5250	2%	2%	0%	1%	2%	2%	8%	4%	4%	2%	5%	1%	2%	5%	0%	2%	2%
5500	6000	5750	1%	1%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	2%	1%	0%	2%	1%	0%	0%	0%
6000	6500	6250	1%	0%	0%	0%	0%	2%	1%	0%	0%	2%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%
6500	7000	6750	1%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%
7000	7500	7250	2%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%
7500	8000	7750	4%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	0%
8000	8500	8250	5%	0%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	5%	0%	0%	5%	0%	0%	0%	0%
8500	9000	8750	10%	0%	0%	0%	0%	9%	0%	0%	0%	8%	0%	0%	9%	0%	0%	0%	0%
9000	9500	9250	9%	0%	0%	0%	0%	8%	0%	0%	0%	7%	0%	0%	8%	0%	0%	0%	0%
9500	10000	9750	11%	0%	0%	0%	0%	9%	0%	0%	0%	7%	0%	0%	9%	0%	0%	0%	0%
10000	10500	10250	3%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%
10500	11000	10750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
11000	11500	11250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
11500	12000	11750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
12000	12500	12250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
12500	13000	12750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
13000	13500	13250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
13500	14000	13750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
14000	14500	14250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
14500	15000	14750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
15000	15500	15250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
15500	16000	15750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
16000	16500	16250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
16500	17000	16750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

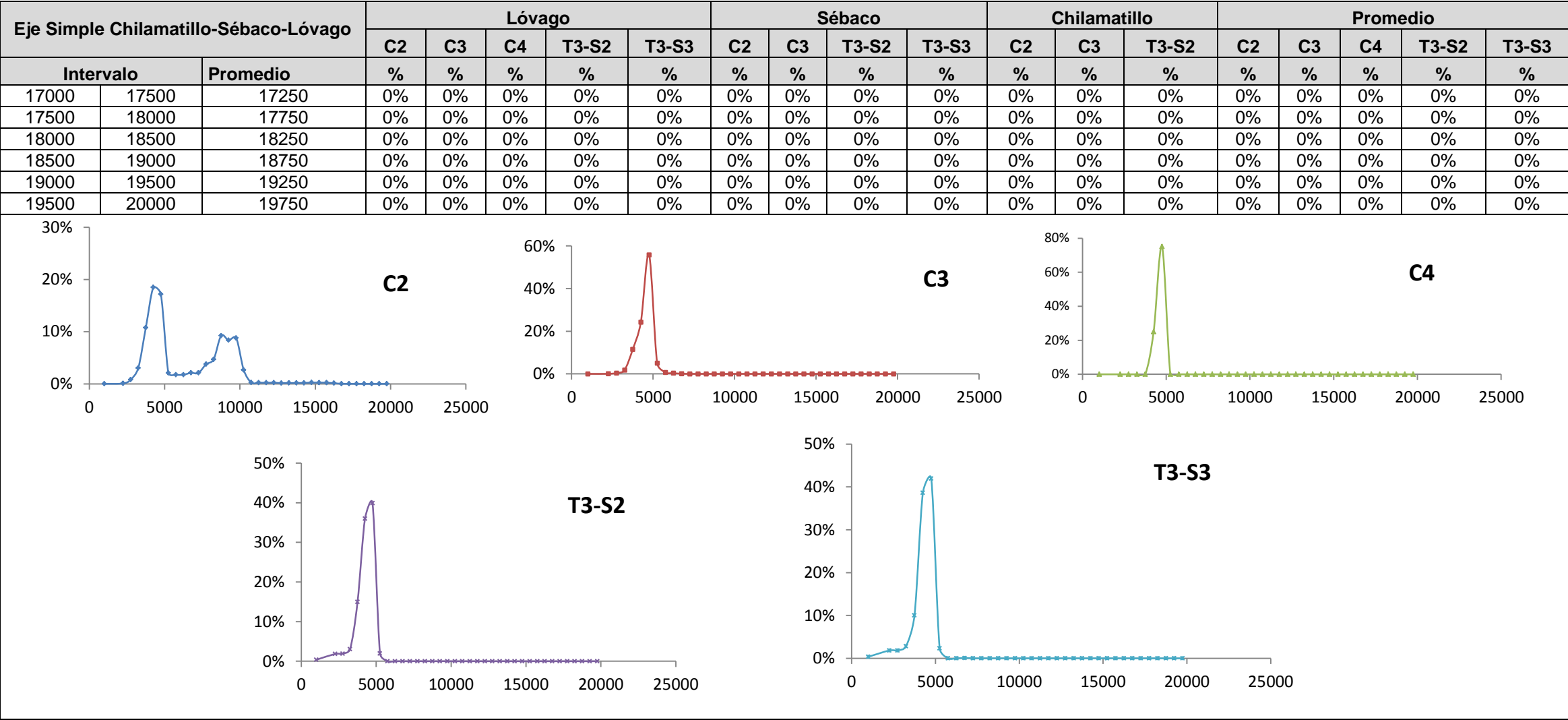


Tabla AVIII--7: Distribución Normalizada de carga para el eje simple de la combinación Chilamatillo , Sébaco y Lóvago

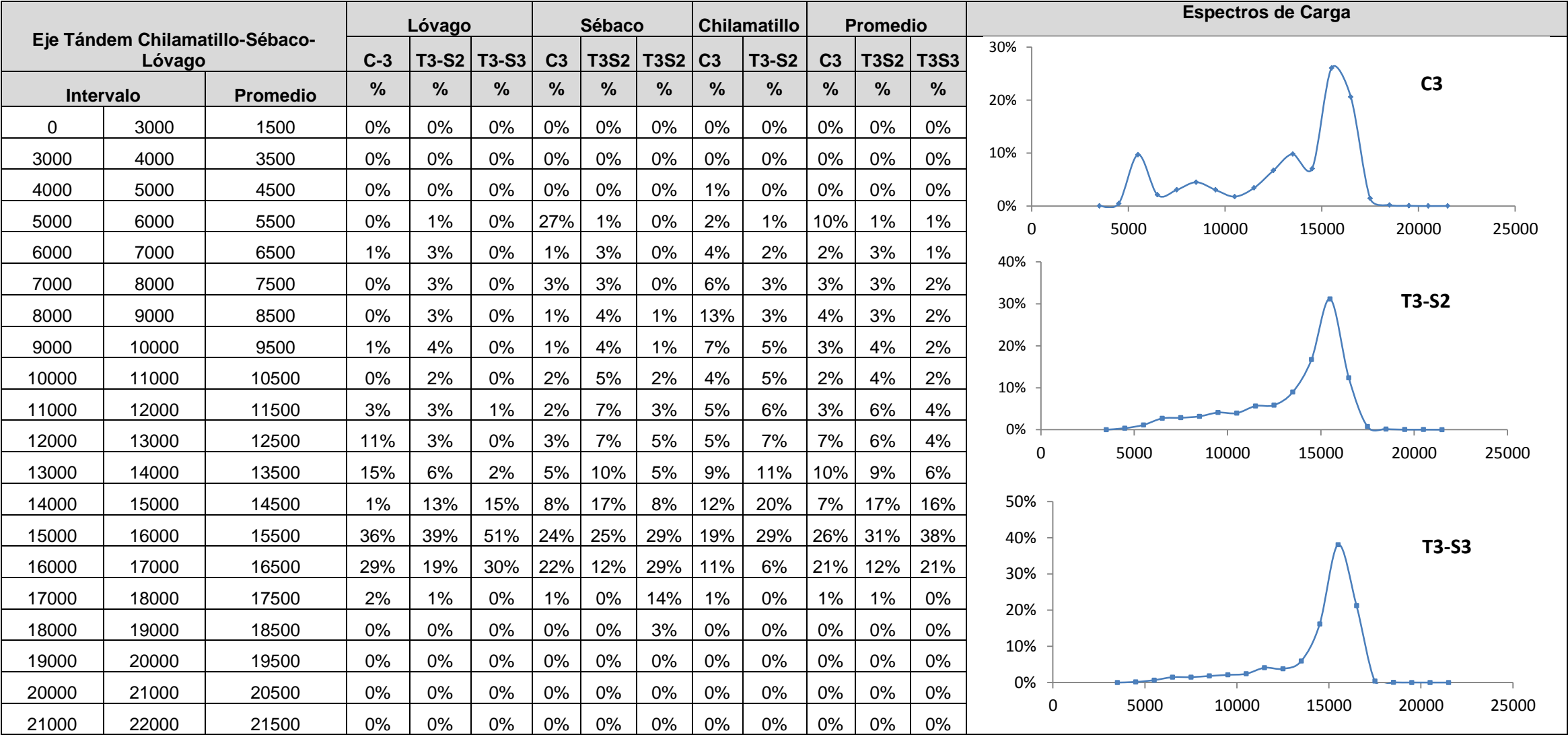


Tabla AVIII- 8 Distribución Normalizada de carga para el eje Tándem de la combinación Chilamatillo , Sébaco y Lóvago

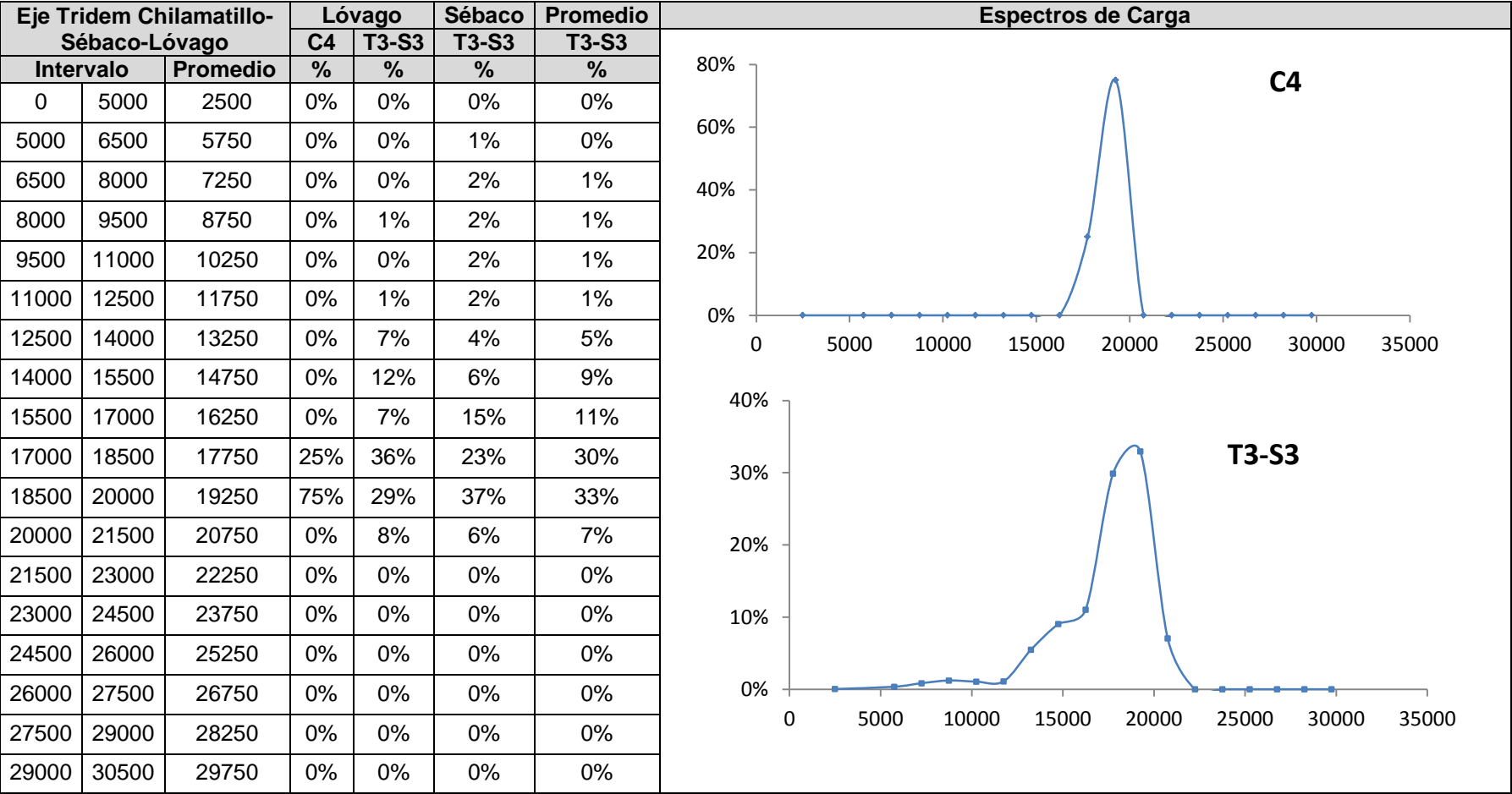


Tabla AVIII- 9: Distribución Normalizada de carga para el eje Tridem de la combinación Chilamatillo , Sébaco Y Lóvago.

Eje Simple Guasaule-Mateare-Paso Caballo			Paso Caballo				Guasaule				mateare					Promedio				
			C2	C3	T3-S2	T3-S3	C2	C3	T3-S2	T3-S3	C2	C3	C4	T3-S2	T3-S3	C2	C3	C4	T3-S2	T3-S3
Intervalo		Prom.	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	2000	1000	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2000	2500	2250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2500	3000	2750	1%	0%	1%	0%	1%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	2%	0%	1%	0%	0%	1%	0%
3000	3500	3250	1%	0%	3%	2%	3%	3%	0%	0%	2%	1%	0%	7%	0%	2%	1%	0%	3%	1%
3500	4000	3750	13%	9%	25%	20%	11%	11%	6%	1%	12%	18%	0%	23%	10%	12%	13%	0%	18%	10%
4000	4500	4250	14%	37%	40%	29%	15%	18%	28%	20%	16%	23%	5%	27%	30%	15%	26%	5%	32%	27%
4500	5000	4750	22%	40%	30%	47%	21%	50%	57%	68%	19%	51%	80%	39%	55%	21%	47%	80%	42%	57%
5000	5500	5250	1%	11%	1%	2%	4%	12%	8%	10%	2%	5%	5%	2%	4%	2%	9%	5%	4%	6%
5500	6000	5750	3%	3%	0%	0%	4%	3%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	3%	2%	0%	0%	0%
6000	6500	6250	1%	0%	0%	0%	3%	4%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	2%	1%	0%	0%	0%
6500	7000	6750	2%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	3%	0%	11%	0%	0%	3%	0%	11%	0%	0%
7000	7500	7250	1%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%
7500	8000	7750	5%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	0%
8000	8500	8250	2%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%
8500	9000	8750	9%	0%	0%	0%	6%	0%	0%	0%	7%	0%	0%	0%	0%	8%	0%	0%	0%	0%
9000	9500	9250	8%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	9%	0%	0%	0%	0%	7%	0%	0%	0%	0%
9500	10000	9750	9%	0%	0%	0%	8%	0%	0%	0%	13%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%
10000	10500	10250	2%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	5%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%
10500	11000	10750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
11000	11500	11250	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
11500	12000	11750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
12000	12500	12250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
12500	13000	12750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
13000	13500	13250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
13500	14000	13750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
14000	14500	14250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
14500	15000	14750	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%
15000	15500	15250	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
15500	16000	15750	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
16000	16500	16250	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
16500	17000	16750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

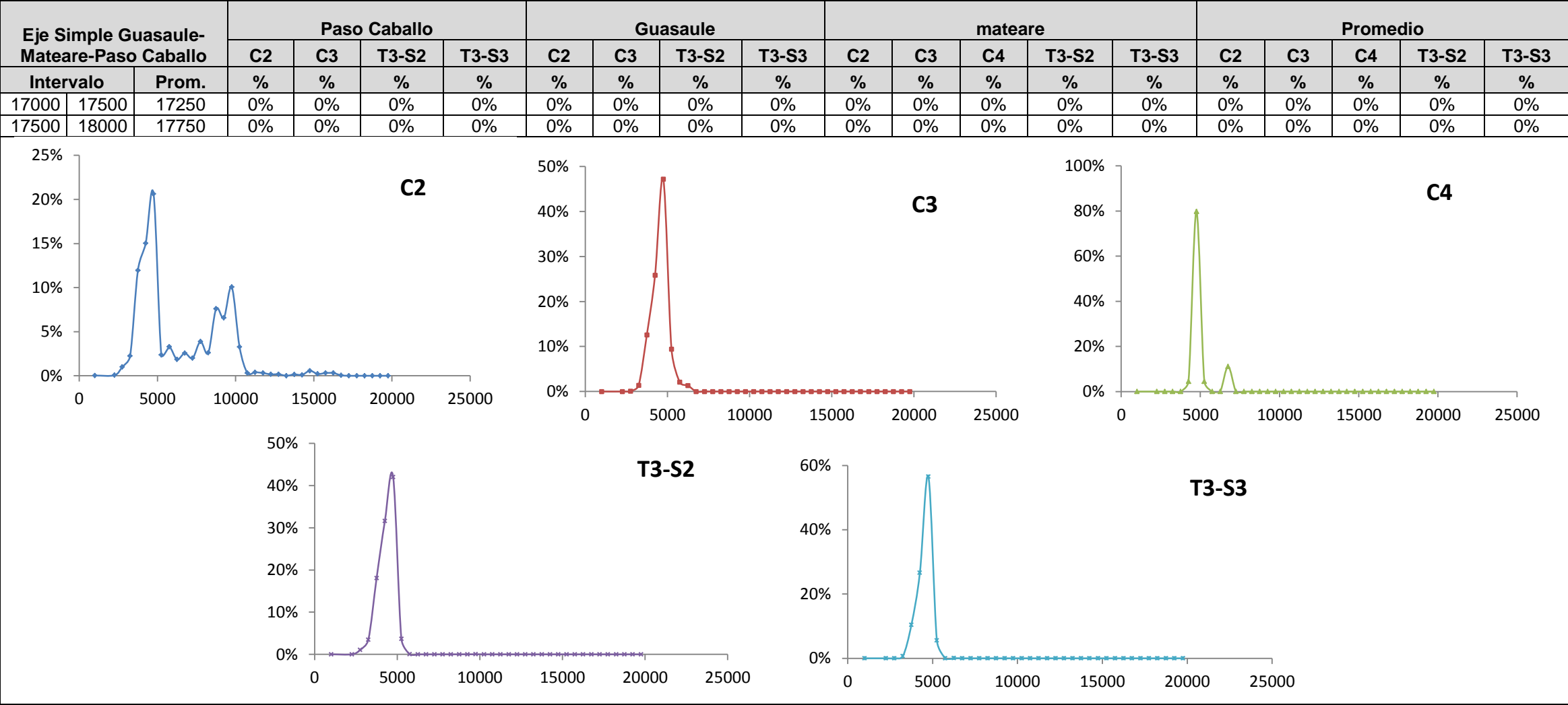


Tabla AVIII-10: Distribución Normalizada de carga para el eje Simple de la combinación Guasaule, Mateare y Paso Caballo

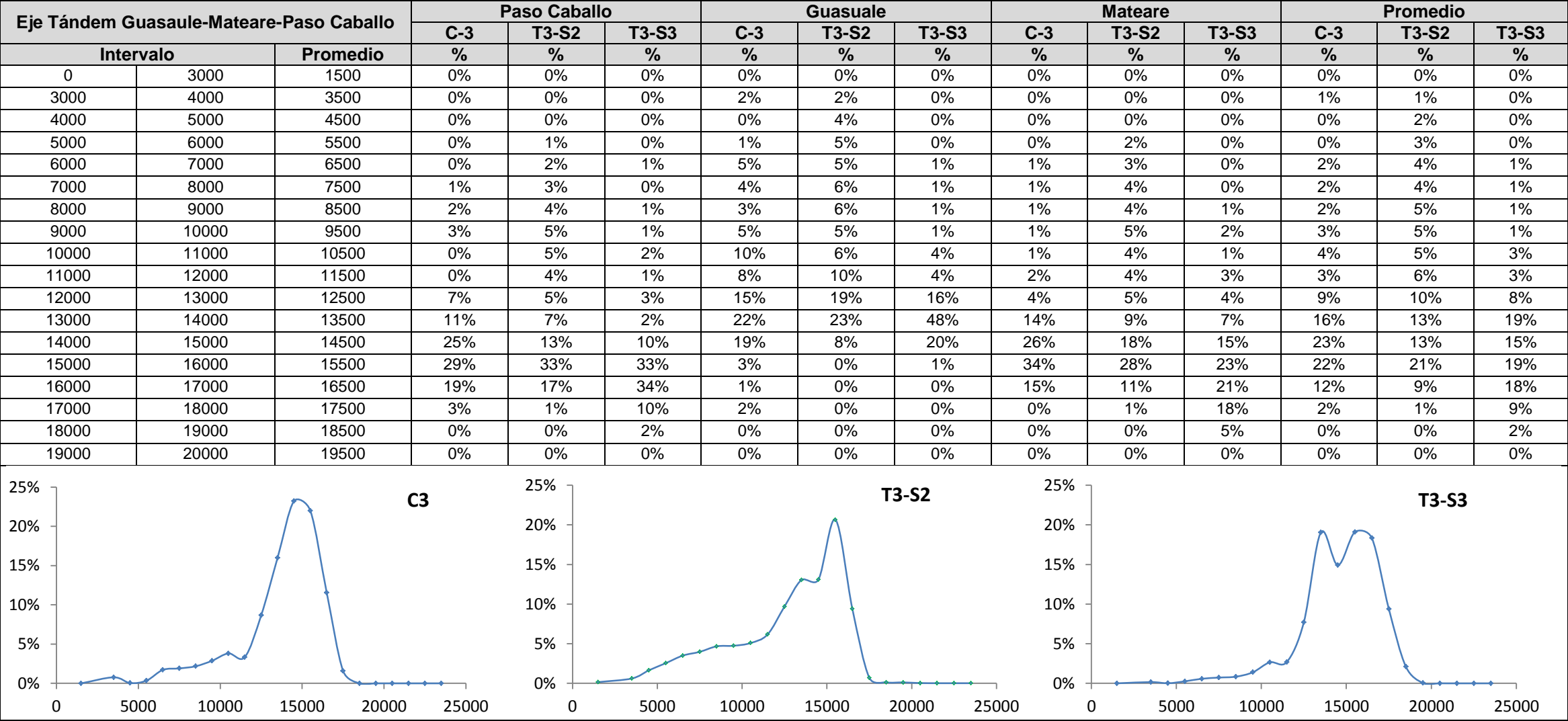


Tabla AVIII-11: Distribución Normalizada de carga para el eje Tándem de la combinación Guasaule, Mateare y Paso Caballo

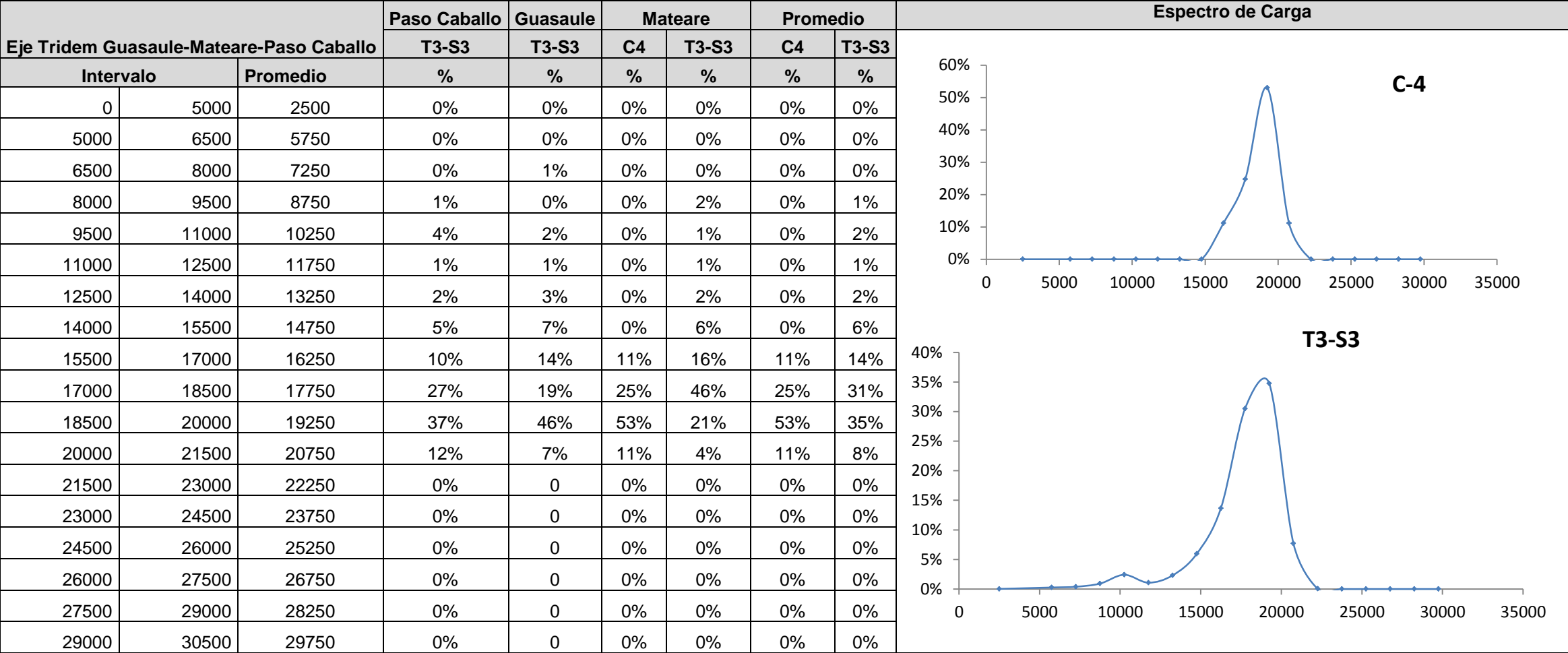


Tabla AVIII-12: Distribución Normalizada de carga para el eje Tridem de la combinación Guasaule, Mateare y Paso Caballo

Eje Simple Mateare-Peñas Blancas			Peñas Blancas				Mateare					Promedio				
			C2	C3	T3-S2	T3-S3	C2	C3	C4	T3-S2	T3-S3	C2	C3	C4	T3-S2	T3-S3
Intervalo		Promedio	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	2000	1000	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2000	2500	2250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2500	3000	2750	0%	0%	1%	0%	1%	0%	0%	2%	0%	1%	0%	0%	1%	0%
3000	3500	3250	6%	0%	1%	0%	2%	1%	0%	7%	0%	4%	1%	0%	4%	0%
3500	4000	3750	14%	14%	9%	6%	12%	18%	0%	23%	10%	13%	16%	0%	16%	8%
4000	4500	4250	17%	29%	33%	29%	16%	23%	5%	27%	30%	16%	26%	5%	30%	29%
4500	5000	4750	17%	50%	55%	62%	19%	51%	80%	39%	55%	18%	51%	80%	47%	59%
5000	5500	5250	5%	8%	2%	3%	2%	5%	5%	2%	4%	3%	6%	5%	2%	3%
5500	6000	5750	4%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%
6000	6500	6250	3%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%
6500	7000	6750	6%	0%	0%	0%	3%	0%	11%	0%	0%	4%	0%	11%	0%	0%
7000	7500	7250	5%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%
7500	8000	7750	5%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	0%
8000	8500	8250	4%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%
8500	9000	8750	3%	0%	0%	0%	7%	0%	0%	0%	0%	5%	0%	0%	0%	0%
9000	9500	9250	4%	0%	0%	0%	9%	0%	0%	0%	0%	6%	0%	0%	0%	0%
9500	10000	9750	6%	0%	0%	0%	13%	0%	0%	0%	0%	9%	0%	0%	0%	0%
10000	10500	10250	2%	0%	0%	0%	5%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%
10500	11000	10750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
11000	11500	11250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
11500	12000	11750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
12000	12500	12250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
12500	13000	12750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
13000	13500	13250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
13500	14000	13750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
14000	14500	14250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
14500	15000	14750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
15000	15500	15250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
15500	16000	15750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
16000	16500	16250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
16500	17000	16750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
17000	17500	17250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

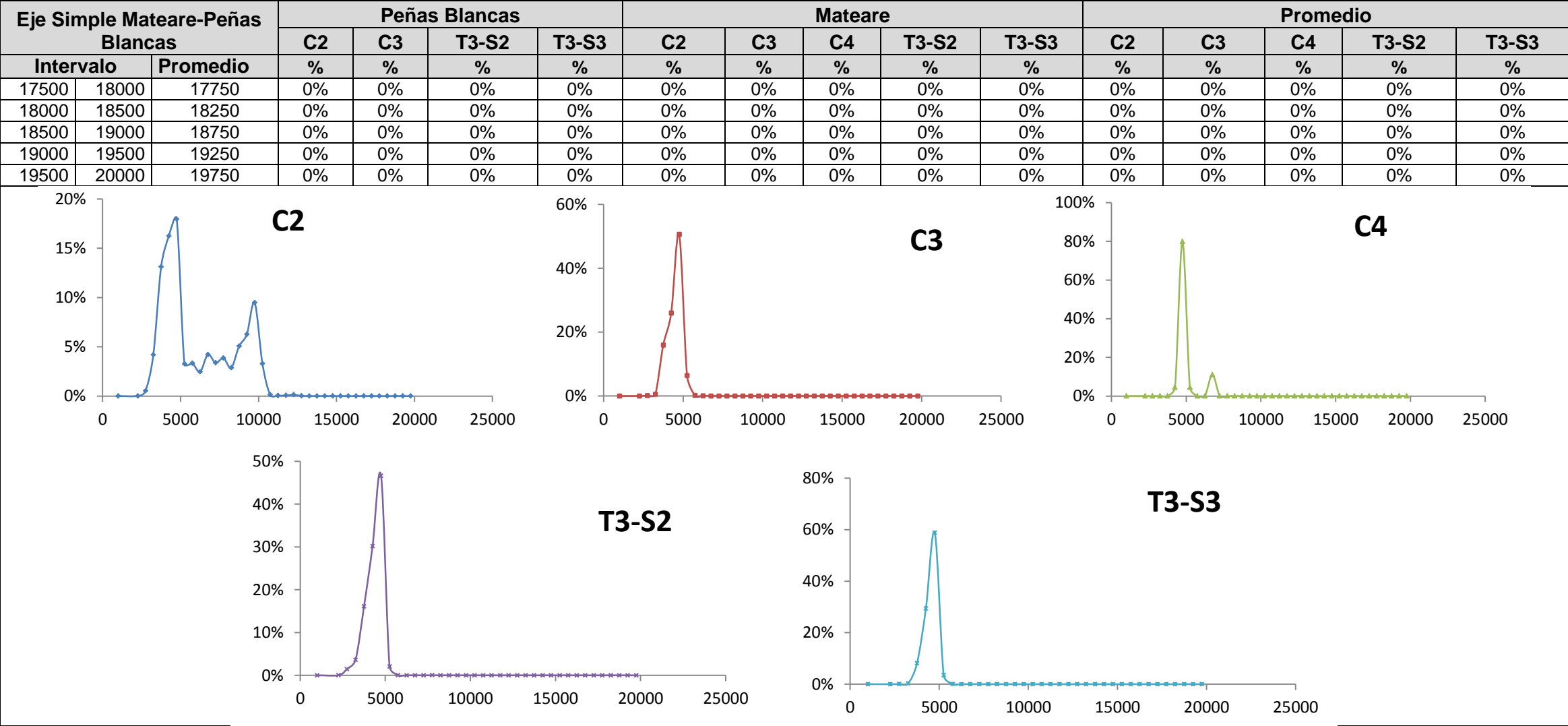


Tabla AVIII-13: Distribución Normalizada de carga para el eje Simple de la combinación Mateare y Peñas Blancas

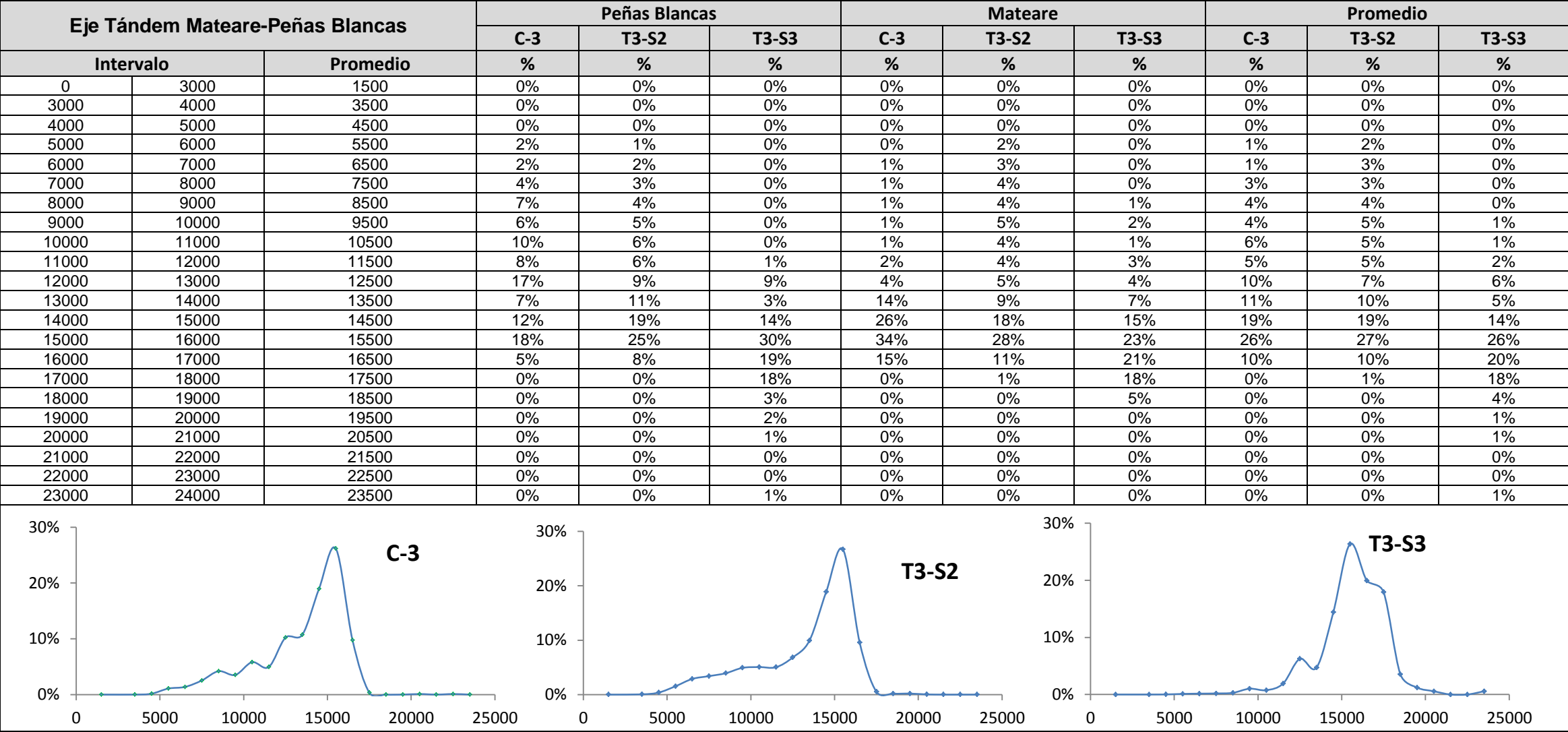


Tabla AVIII--14: Distribución Normalizada de carga para el eje Tándem de la combinación Guasaule, Mateare y Paso Caballo

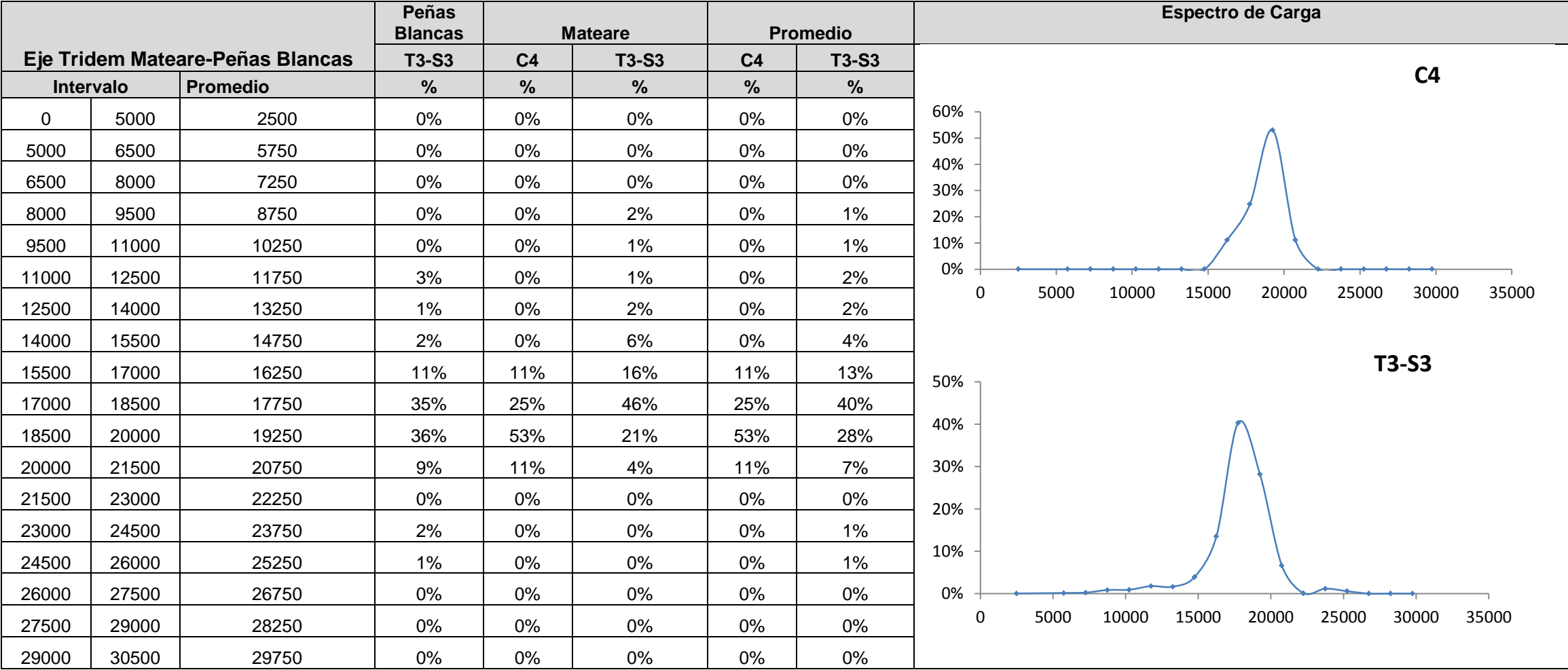


Tabla AVIII-15: Distribución Normalizada de carga para el eje Tridem de la combinación Mateare y Peñas Blancas.

Eje Simple Ocotal-EI Espino-Sébaco			OCOTAL			EL ESPINO			SEBACO				Promedio			
			C2	C3	T3-S2	C2	C3	T3-S3	C-2	C-3	T3-S2	T3-S3	C2	C3	T3-S2	T3-S3
Intervalo		Promedio	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	2000	1000	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2000	2500	2250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2500	3000	2750	2%	0%	0%	3%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%
3000	3500	3250	4%	0%	1%	6%	2%	0%	3%	1%	0%	0%	5%	1%	0%	0%
3500	4000	3750	15%	10%	12%	16%	16%	5%	10%	10%	10%	6%	14%	12%	9%	6%
4000	4500	4250	18%	34%	43%	19%	25%	26%	17%	20%	35%	32%	18%	26%	37%	29%
4500	5000	4750	19%	50%	41%	13%	47%	63%	20%	60%	51%	58%	17%	52%	49%	60%
5000	5500	5250	3%	6%	3%	3%	8%	5%	2%	8%	4%	4%	3%	7%	4%	5%
5500	6000	5750	2%	0%	0%	3%	1%	0%	2%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%
6000	6500	6250	2%	0%	0%	3%	0%	0%	3%	1%	0%	0%	3%	0%	0%	0%
6500	7000	6750	3%	0%	0%	3%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%
7000	7500	7250	3%	0%	0%	3%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%
7500	8000	7750	3%	0%	0%	5%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%
8000	8500	8250	3%	0%	0%	4%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%
8500	9000	8750	3%	0%	0%	8%	0%	0%	8%	0%	0%	0%	7%	0%	0%	0%
9000	9500	9250	4%	0%	0%	5%	0%	0%	8%	0%	0%	0%	5%	0%	0%	0%
9500	10000	9750	8%	0%	0%	4%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	7%	0%	0%	0%
10000	10500	10250	4%	0%	0%	1%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%
10500	11000	10750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
11000	11500	11250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
11500	12000	11750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
12000	12500	12250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
12500	13000	12750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
13000	13500	13250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
13500	14000	13750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
14000	14500	14250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
14500	15000	14750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
15000	15500	15250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
15500	16000	15750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
16000	16500	16250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
16500	17000	16750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

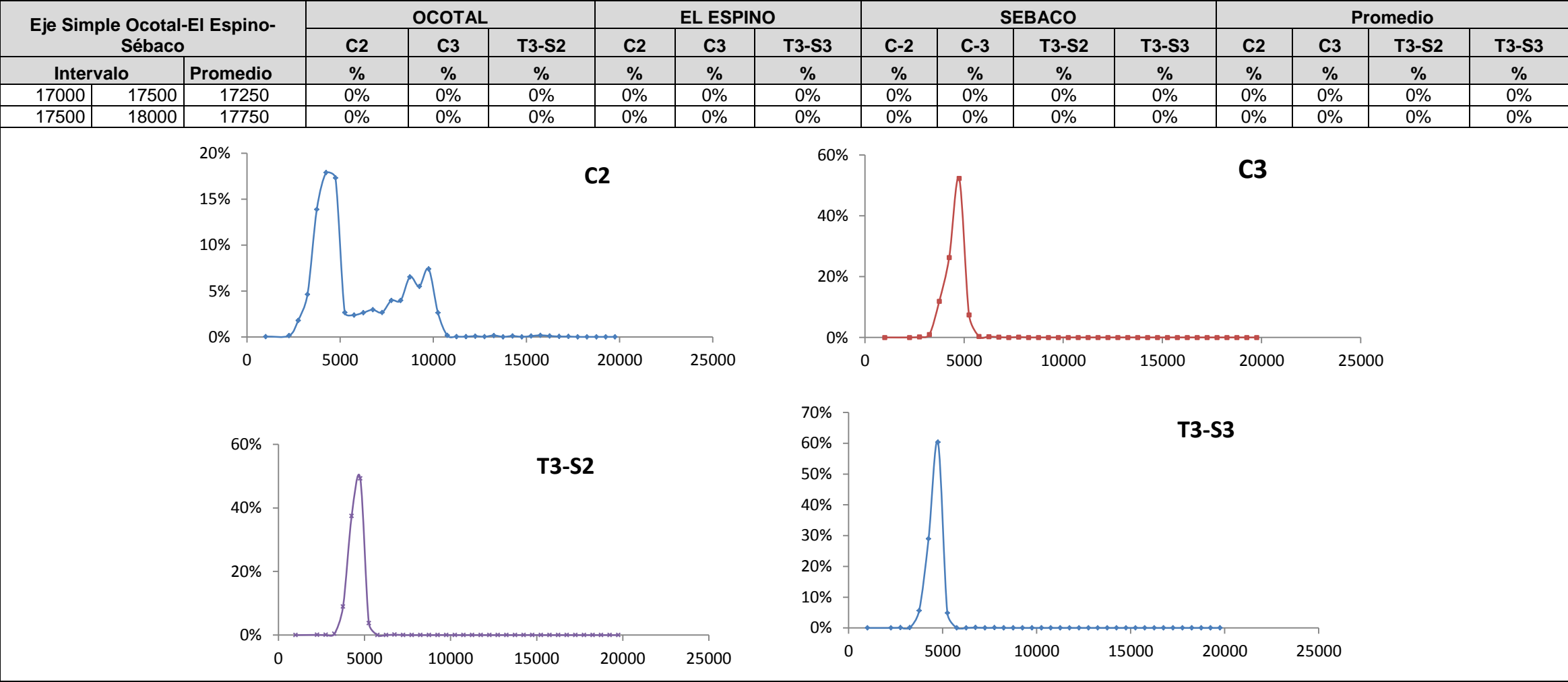


Tabla AVIII-16: Distribución Normalizada de carga para el eje Simple de la combinación Ocotal ,El Espino, Sébaco

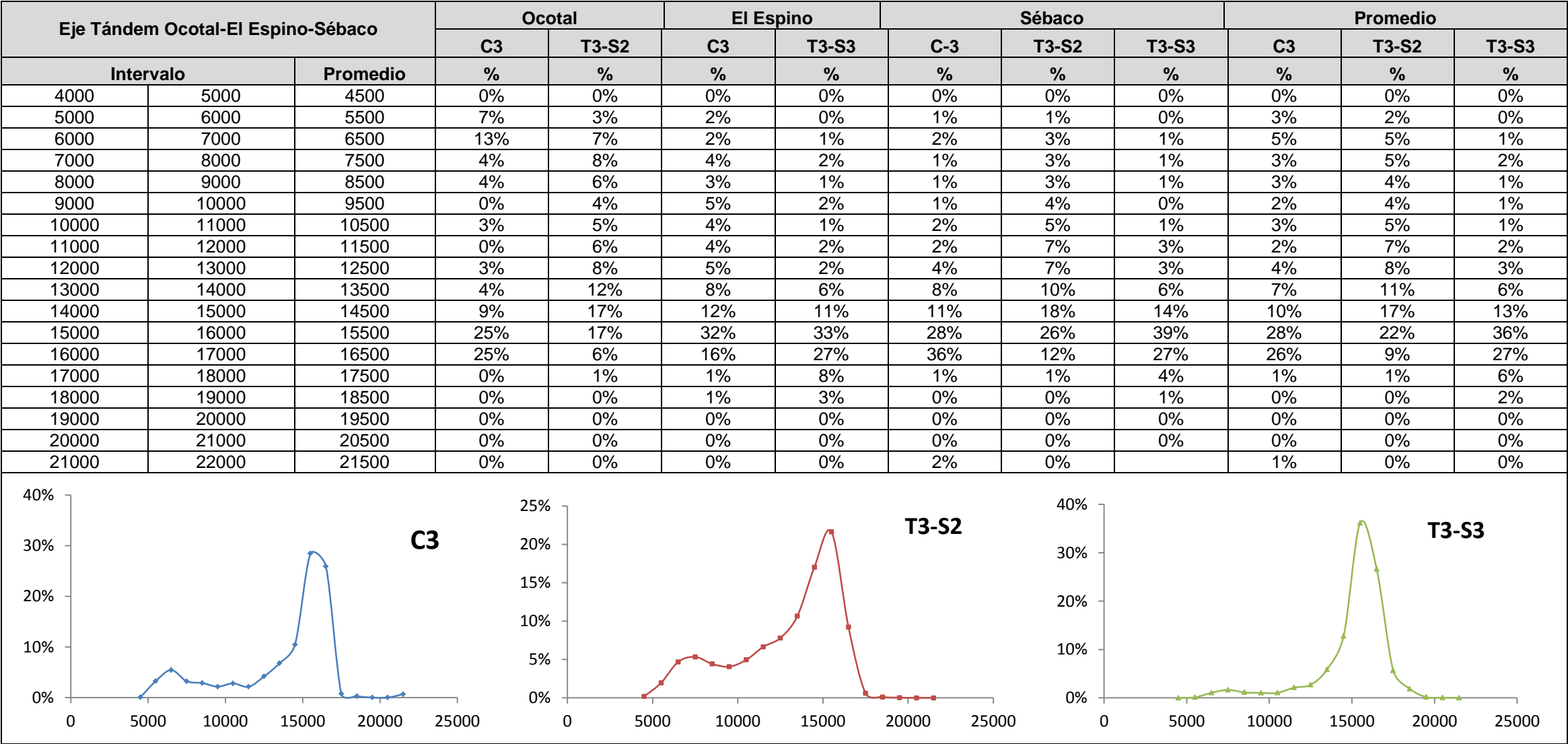


Tabla AVIII-17: Distribución Normalizada de carga para el eje Tándem de la combinación Ocotál, El Espino, Sébaco

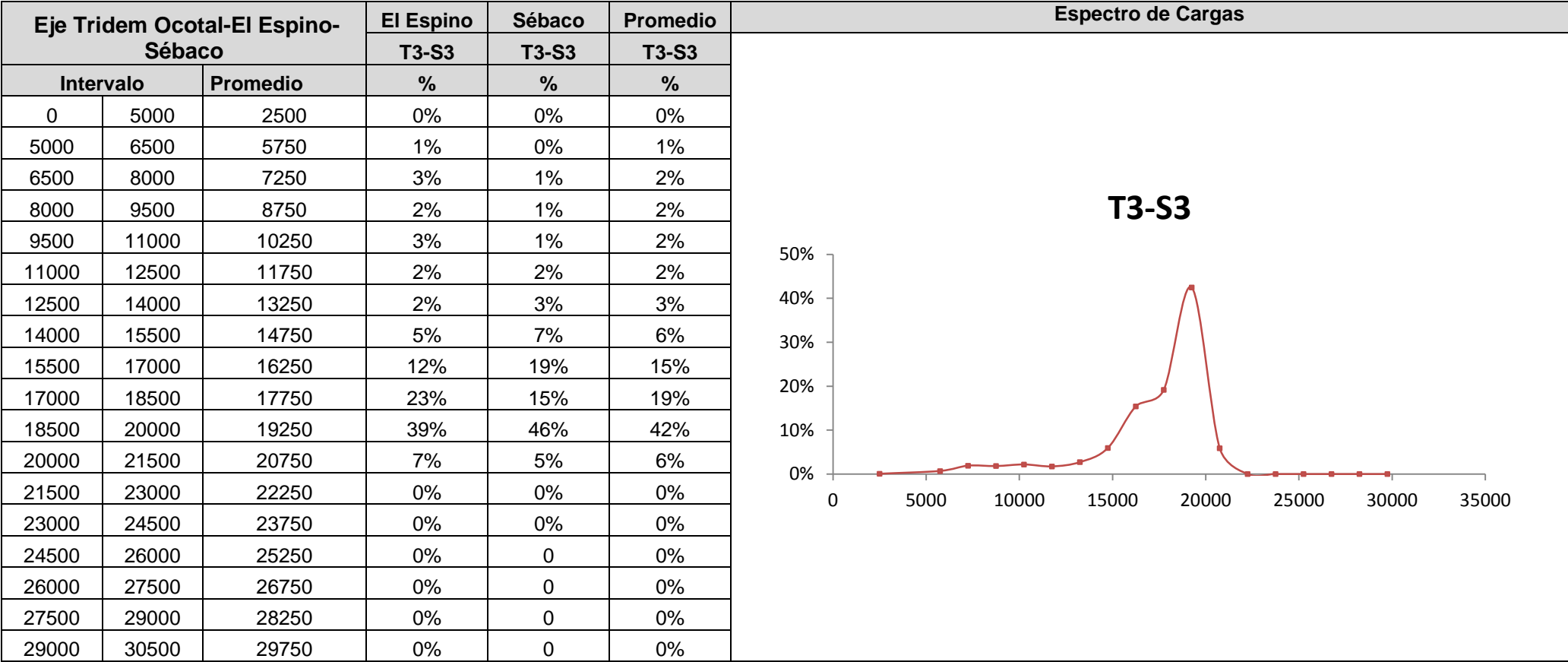


Tabla AVIII-18: Distribución Normalizada de carga para el eje Tridem de la combinación Ocotál, El Espino, Sébaco

ANEXO IX: ESPECTRO DE CARGA NACIONAL

Eje Simple Todas la básculas			Ocotal			El Espino			Sébaco				Chilamatillo			Lóvago			Paso Caballo			
			C2	C3	T3-S2	C2	C3	T3-S3	C2	C3	T3-S2	T3-S3	C2	C3	T3-S2	C2	C3	T3-S2	C2	C3	T3-S2	T3-S3
Intervalo		Promedio	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	2000	1000	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%
2000	2500	2250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	6%	0%	0%	6%	0%	0%	0%	0%
2500	3000	2750	2%	0%	0%	3%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	1%	1%	6%	1%	1%	6%	1%	0%	1%	0%
3000	3500	3250	4%	0%	1%	6%	2%	0%	3%	1%	0%	0%	5%	5%	8%	5%	5%	9%	1%	0%	3%	2%
3500	4000	3750	15%	10%	12%	16%	16%	5%	11%	10%	10%	6%	14%	21%	20%	14%	21%	20%	13%	9%	25%	20%
4000	4500	4250	18%	34%	43%	19%	25%	26%	18%	20%	35%	32%	19%	32%	39%	19%	33%	39%	14%	37%	40%	29%
4500	5000	4750	19%	50%	41%	13%	47%	63%	18%	60%	51%	58%	12%	34%	20%	12%	34%	20%	22%	40%	30%	47%
5000	5500	5250	3%	6%	3%	3%	8%	5%	2%	8%	4%	4%	2%	5%	1%	2%	5%	1%	1%	11%	1%	2%
5500	6000	5750	2%	0%	0%	3%	1%	0%	2%	0%	0%	0%	2%	1%	0%	2%	1%	0%	3%	3%	0%	0%
6000	6500	6250	2%	0%	0%	3%	0%	0%	2%	1%	0%	0%	2%	0%	0%	2%	0%	0%	1%	0%	0%	0%
6500	7000	6750	3%	0%	0%	3%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	2%	0%	0%	2%	0%	0%	0%
7000	7500	7250	3%	0%	0%	3%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	3%	0%	0%	1%	0%	0%	0%
7500	8000	7750	3%	0%	0%	5%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	4%	0%	0%	5%	0%	0%	0%
8000	8500	8250	3%	0%	0%	4%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	5%	0%	0%	5%	0%	0%	2%	0%	0%	0%
8500	9000	8750	3%	0%	0%	8%	0%	0%	9%	0%	0%	0%	8%	0%	0%	8%	0%	0%	9%	0%	0%	0%
9000	9500	9250	4%	0%	0%	5%	0%	0%	8%	0%	0%	0%	7%	0%	0%	7%	0%	0%	8%	0%	0%	0%
9500	10000	9750	8%	0%	0%	4%	0%	0%	9%	0%	0%	0%	7%	0%	0%	7%	0%	0%	9%	0%	0%	0%
10000	10500	10250	4%	0%	0%	1%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	1%	0%	0%	2%	0%	0%	0%
10500	11000	10750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
11000	11500	11250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
11500	12000	11750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
12000	12500	12250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
12500	13000	12750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
13000	13500	13250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
13500	14000	13750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

14000	14500	14250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
14500	15000	14750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	1%	0%	0%	2%	0%	0%	0%
15000	15500	15250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	1%	0%	0%	1%	0%	0%	0%
15500	16000	15750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	1%	0%	0%	1%	0%	0%	0%
16000	16500	16250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%
16500	17000	16750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
17000	17500	17250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
17500	18000	17750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
18000	18500	18250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
18500	19000	18750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
19000	19500	19250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
19500	20000	19750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Eje Simple Todas la básculas			Peñas Blancas				Guasale				Mateare				Promedio					
			C2	C3	T3-S2	T3-S3	C2	C3	T3-S2	T3-S3	C2	C3	C4	T3-S2	T3-S3	C2	C3	C4	T3S2	T3S3
Intervalo	Promedio		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	2000	1000	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2000	2500	2250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%
2500	3000	2750	0%	0%	1%	0%	1%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	2%	0%	1%	0%	0%	2%	0%
3000	3500	3250	6%	0%	1%	0%	3%	3%	0%	0%	2%	1%	0%	7%	0%	4%	2%	0%	4%	0%
3500	4000	3750	14%	14%	9%	6%	11%	11%	6%	1%	12%	18%	0%	23%	10%	13%	14%	0%	16%	8%
4000	4500	4250	17%	29%	33%	29%	15%	18%	28%	20%	16%	23%	5%	27%	30%	17%	28%	5%	35%	28%
4500	5000	4750	17%	50%	55%	62%	21%	50%	57%	68%	19%	51%	80%	39%	55%	17%	46%	80%	39%	59%
5000	5500	5250	5%	8%	2%	3%	4%	12%	8%	10%	2%	5%	5%	2%	4%	3%	8%	5%	3%	5%
5500	6000	5750	4%	0%	0%	0%	4%	3%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	3%	1%	0%	0%	0%
6000	6500	6250	3%	0%	0%	0%	3%	4%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	2%	1%	0%	0%	0%
6500	7000	6750	6%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	3%	0%	11%	0%	0%	3%	0%	11%	0%	0%
7000	7500	7250	5%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%
7500	8000	7750	5%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	0%
8000	8500	8250	4%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	0%
8500	9000	8750	3%	0%	0%	0%	6%	0%	0%	0%	7%	0%	0%	0%	0%	7%	0%	0%	0%	0%
9000	9500	9250	4%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	9%	0%	0%	0%	0%	6%	0%	0%	0%	0%
9500	10000	9750	6%	0%	0%	0%	8%	0%	0%	0%	13%	0%	0%	0%	0%	8%	0%	0%	0%	0%
10000	10500	10250	2%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	5%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%
10500	11000	10750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
11000	11500	11250	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
11500	12000	11750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
12000	12500	12250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
12500	13000	12750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
13000	13500	13250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
13500	14000	13750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
14000	14500	14250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
14500	15000	14750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
15000	15500	15250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
15500	16000	15750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
16000	16500	16250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
16500	17000	16750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
17000	17500	17250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
17500	18000	17750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

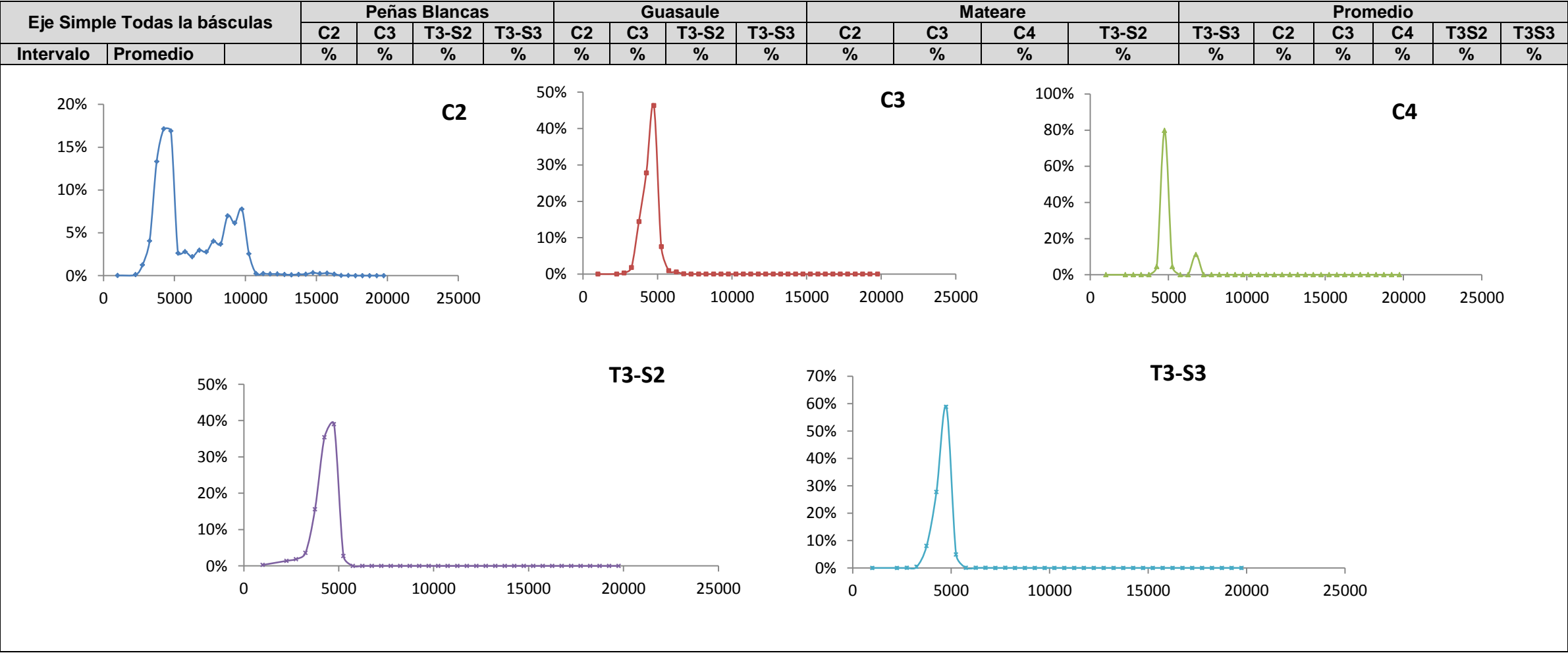
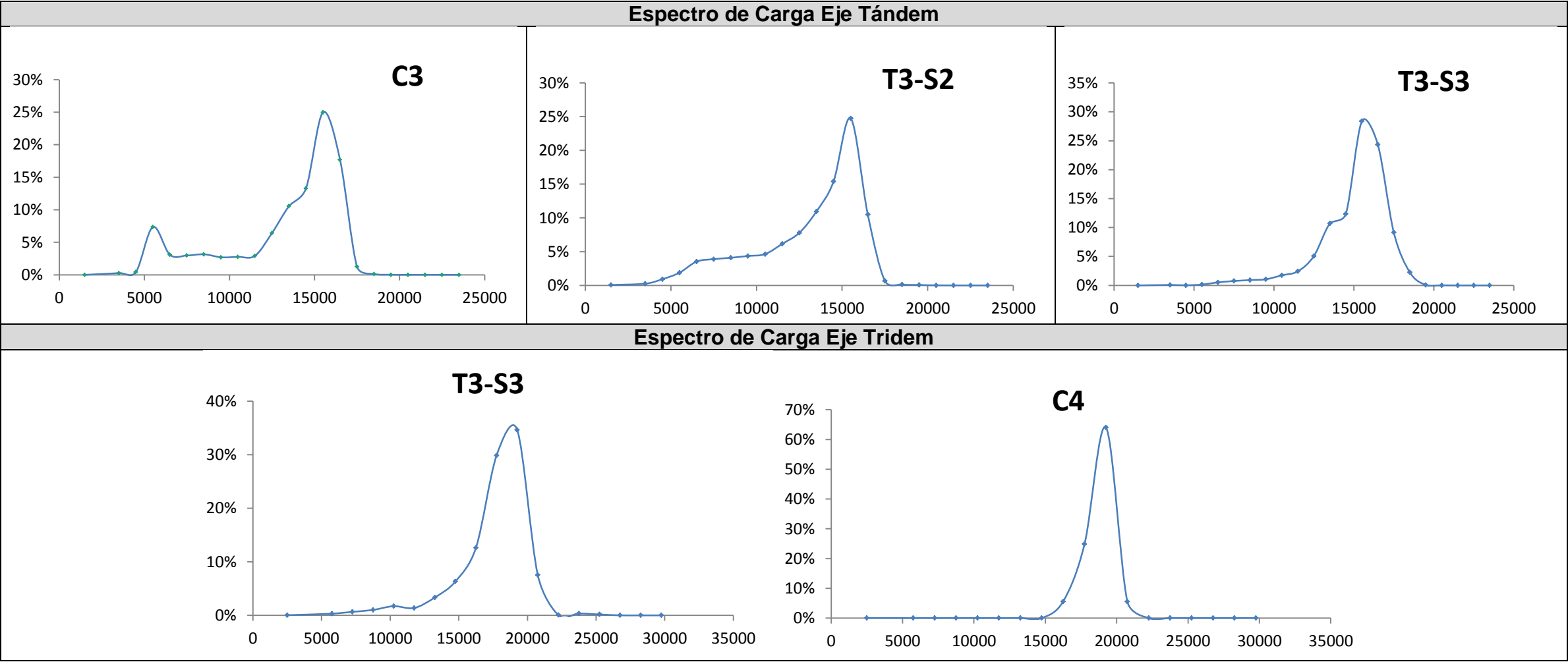


Tabla AIX- 1: Distribución Normalizada de carga para el eje simple de la combinación de todas las Básculas

Eje Tándem Todas las Básculas			Paso Caballo			Peñas Blancas			Guasuale			Mateare			Lóvago			Sébaco			Chilamatillo		El Espino		Ocotál		Promedio		
			C3	T3-S2	T3-S3	C3	T3-S2	T3-S3	C3	T3-S2	T3-S3	C3	T3-S2	T3-S3	C3	T3-S2	T3-S3	C3	T3-S2	T3-S3	C3	T3-S2	C3	T3-S3	C3	T3-S2	C3	T3-S2	T3-S3
Intervalo		Prom.	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	3000	1500	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3000	4000	3500	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4000	5000	4500	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	1%	0%	1%	1%	0%	1%	0%
5000	6000	5500	0%	1%	0%	27%	1%	0%	1%	5%	0%	0%	2%	0%	0%	1%	0%	27%	1%	0%	2%	1%	2%	0%	7%	3%	7%	2%	0%
6000	7000	6500	0%	2%	1%	1%	3%	0%	5%	5%	1%	1%	3%	0%	1%	3%	0%	1%	3%	0%	4%	2%	2%	1%	13%	7%	3%	4%	1%
7000	8000	7500	1%	3%	0%	3%	3%	0%	4%	6%	1%	1%	4%	0%	0%	3%	0%	3%	3%	0%	6%	3%	4%	2%	4%	8%	3%	4%	1%
8000	9000	8500	2%	4%	1%	1%	4%	1%	3%	6%	1%	1%	4%	1%	0%	3%	0%	1%	4%	1%	13%	3%	3%	1%	4%	6%	3%	4%	1%
9000	10000	9500	3%	5%	1%	1%	4%	1%	5%	5%	1%	1%	5%	2%	1%	4%	0%	1%	4%	1%	7%	5%	5%	2%	0%	4%	3%	4%	1%
10000	11000	10500	0%	5%	2%	2%	5%	2%	10%	6%	4%	1%	4%	1%	0%	2%	0%	2%	5%	2%	4%	5%	4%	1%	3%	5%	3%	5%	2%
11000	12000	11500	0%	4%	1%	2%	7%	3%	8%	10%	4%	2%	4%	3%	3%	3%	1%	2%	7%	3%	5%	6%	4%	2%	0%	6%	3%	6%	2%
12000	13000	12500	7%	5%	3%	3%	7%	5%	15%	19%	16%	4%	5%	4%	11%	3%	0%	3%	7%	5%	5%	7%	5%	2%	3%	8%	6%	8%	5%
13000	14000	13500	11%	7%	2%	5%	10%	5%	22%	23%	48%	14%	9%	7%	15%	6%	2%	5%	10%	5%	9%	11%	8%	6%	4%	12%	11%	11%	11%
14000	15000	14500	25%	13%	10%	8%	17%	8%	19%	8%	20%	26%	18%	15%	1%	13%	15%	8%	17%	8%	12%	20%	12%	11%	9%	17%	13%	15%	12%
15000	16000	15500	29%	33%	33%	24%	25%	29%	3%	0%	1%	34%	28%	23%	36%	39%	51%	24%	25%	29%	19%	29%	32%	33%	25%	17%	25%	25%	28%
16000	17000	16500	19%	17%	34%	22%	12%	29%	1%	0%	0%	15%	11%	21%	29%	19%	30%	22%	12%	29%	11%	6%	16%	27%	25%	6%	18%	11%	24%
17000	18000	17500	3%	1%	10%	1%	0%	14%	2%	0%	0%	0%	1%	18%	2%	1%	0%	1%	0%	14%	1%	0%	1%	8%	0%	1%	1%	1%	9%
18000	19000	18500	0%	0%	2%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	1%	3%	0%	0%	0%	0%	2%
19000	20000	19500	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
20000	21000	20500	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
21000	22000	21500	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
22000	23000	22500	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
23000	24000	23500	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

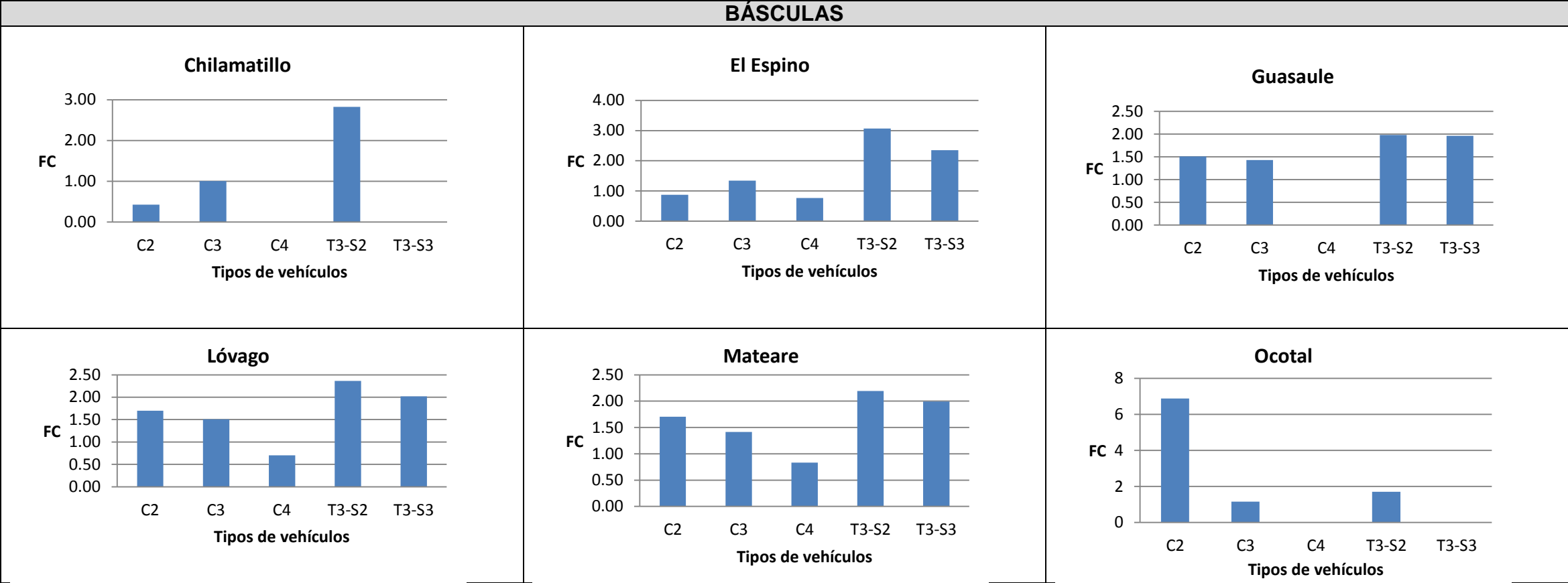
Tabla AIX- 2: Distribución Normalizada de carga para el eje Tándem de la combinación de todas las Básculas

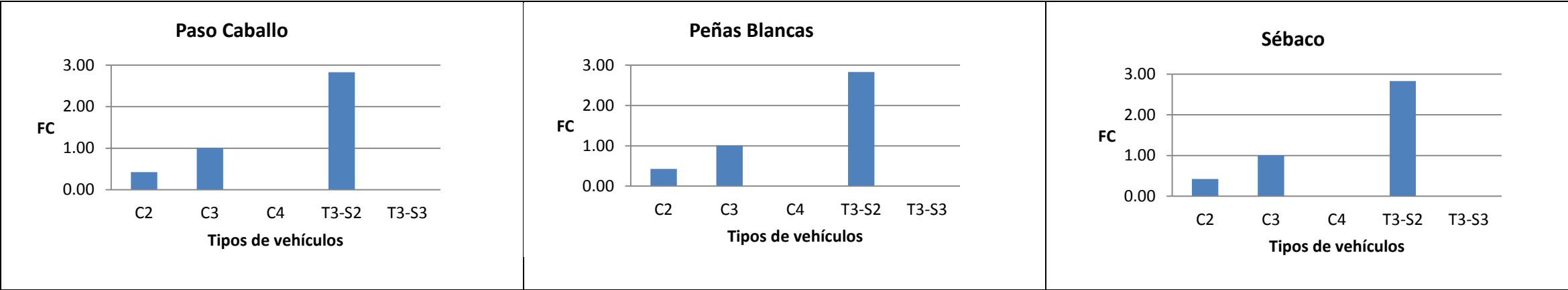


Eje Tridem todas las Básculas			El Espino	Sébaco	Lóvago		PasoCaballo	Peñas Blancas	Guasaule	Mateare		Promedio	
			T3-S3	T3-S3	C4	T3-S3	T3-S3	T3-S3	T3-S3	C4	T3-S3	C4	T3-S3
Intervalo		Promedio	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	5000	2500	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5000	6500	5750	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
6500	8000	7250	3%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	1%
8000	9500	8750	2%	1%	0%	1%	1%	0%	0%	0%	2%	0%	1%
9500	11000	10250	3%	1%	0%	0%	4%	0%	2%	0%	1%	0%	2%
11000	12500	11750	2%	1%	0%	1%	1%	3%	1%	0%	1%	0%	1%
12500	14000	13250	2%	6%	0%	7%	2%	1%	3%	0%	2%	0%	3%
14000	15500	14750	5%	8%	0%	12%	5%	2%	7%	0%	6%	0%	6%
15500	17000	16250	12%	18%	0%	7%	10%	11%	14%	11%	16%	6%	13%
17000	18500	17750	23%	23%	25%	36%	27%	35%	19%	25%	46%	25%	30%
18500	20000	19250	39%	35%	75%	29%	37%	36%	46%	53%	21%	64%	35%
20000	21500	20750	7%	6%	0%	8%	12%	9%	7%	11%	4%	6%	8%
21500	23000	22250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0	0%	0%	0%	0%
23000	24500	23750	0%	0%	0%	0%	0%	2%	0	0%	0%	0%	0%
24500	26000	25250	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0	0%	0%	0%	0%
26000	27500	26750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0	0%	0%	0%	0%
27500	29000	28250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0	0%	0%	0%	0%
29000	30500	29750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0	0%	0%	0%	0%

Tabla AIX- 3: Distribución Normalizada de carga para el eje Tridem de la combinación de todas las Básculas

ANEXO X: FACTORES CAMIÓN

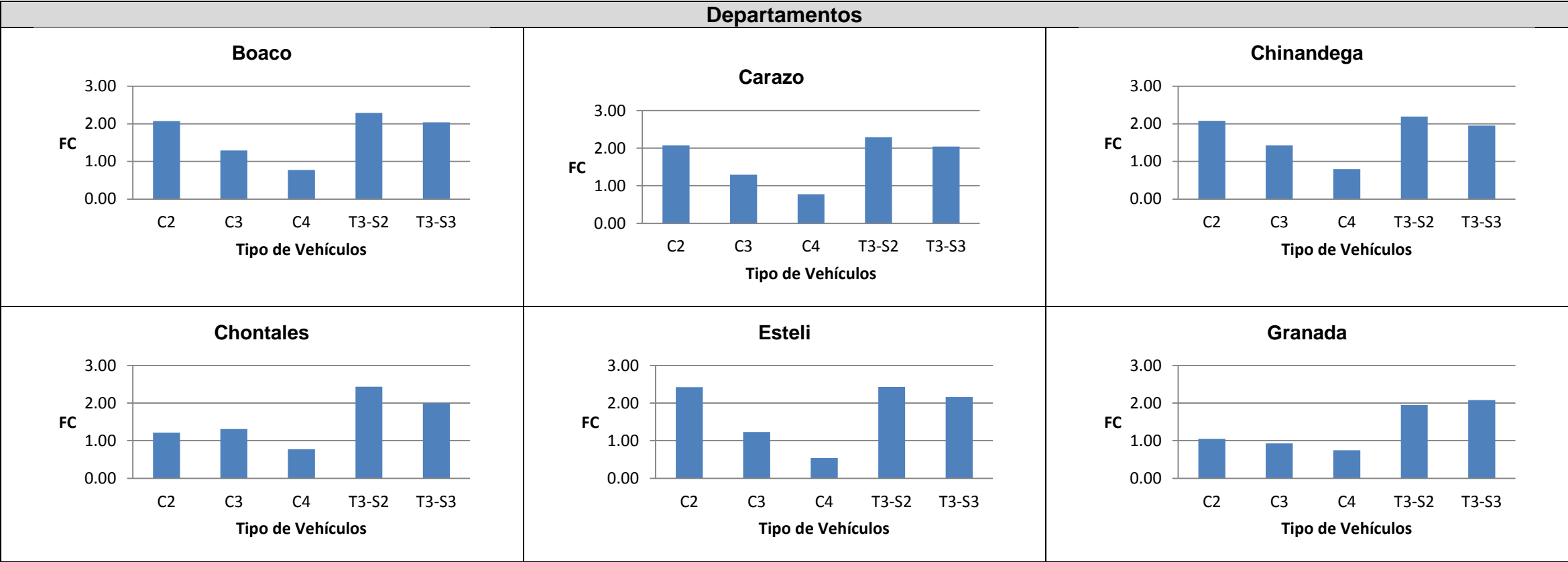


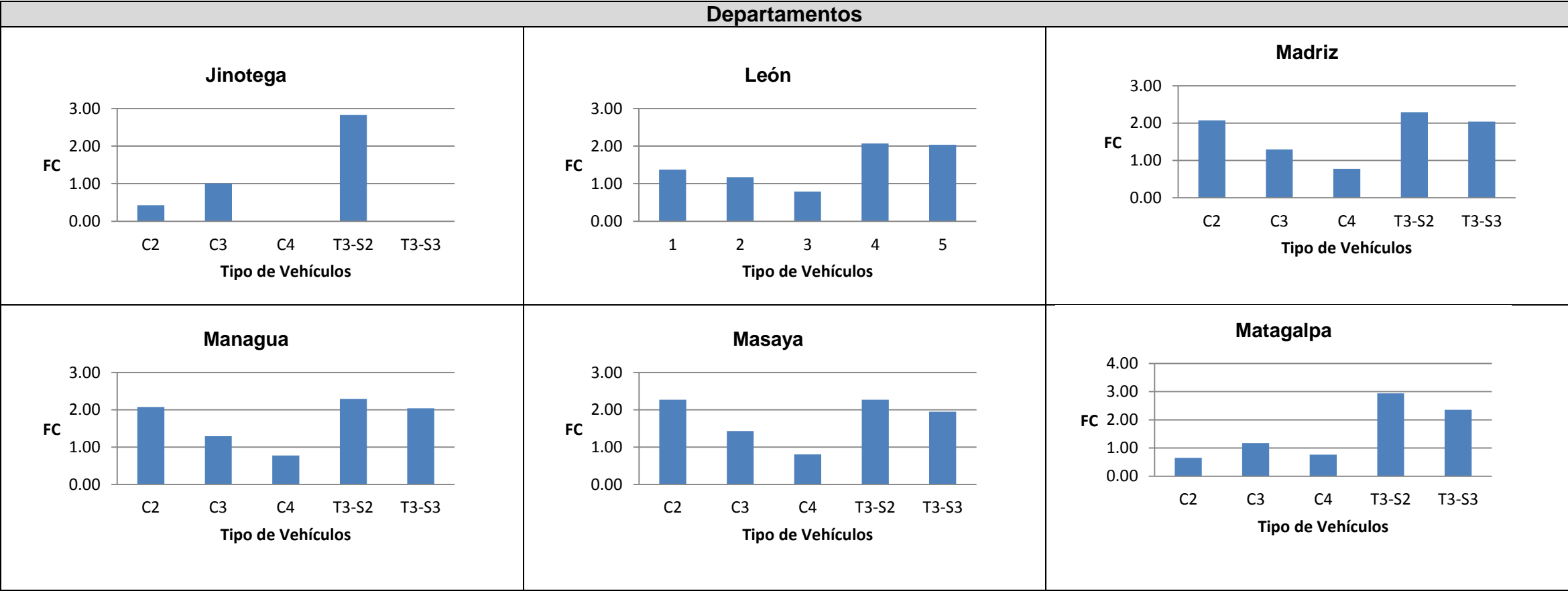


TV	Boaco	Carazo	Chinandega	Chontales	Estelí	Granada	Jinotega	León	Madriz	Managua	Masaya	Matagalpa	N.SEG	RAAN	RAAS	RSJ	Rivas
C2	2.08	2.08	2.08	1.21	2.43	1.05	0.43	1.37	2.08	2.08	2.27	0.65	3.09	0.43	1.70	1.70	1.05
C3	1.29	1.29	1.43	1.31	1.23	0.93	1.01	1.17	1.29	1.29	1.43	1.17	1.30	1.01	1.51	1.51	0.93
C4	0.78	0.78	0.80	0.78	0.54	0.75	-	0.79	0.78	0.78	0.81	0.77	0.54	-	0.70	0.70	0.75
T3-S2	2.29	2.29	2.20	2.44	2.43	1.95	2.83	2.07	2.29	2.29	2.27	2.95	2.30	2.83	2.36	2.36	1.95
T3-S3	2.04	2.04	1.96	1.99	2.16	2.08	-	2.04	2.04	2.04	1.95	2.35	1.18	-	2.02	2.02	2.08

Tabla AX- 2: Valores de Factor Camión por Región

Tabla AX- 1: Factores Camión para las 9 Estaciones de Pesaje





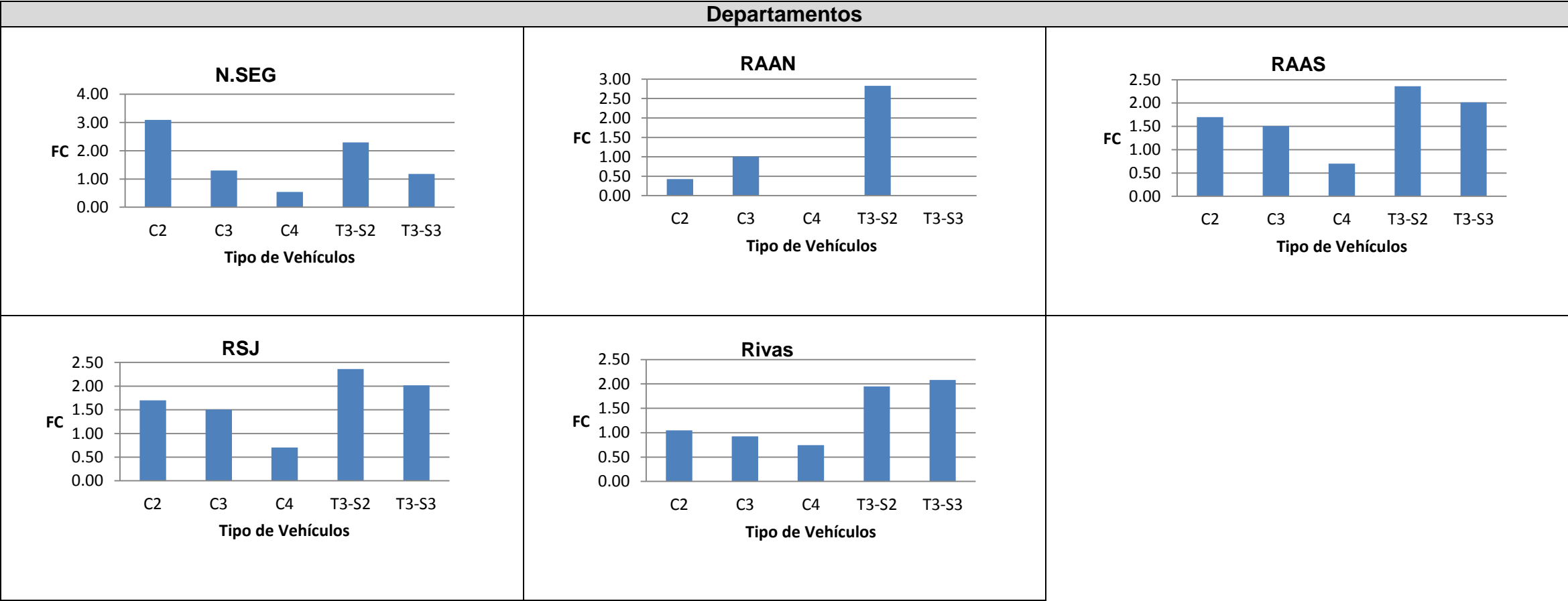


Tabla AX- 3: Factores Camión por departamentos